1900
Lane Medical Library

Von der chirurgischen Abteilung des Kölner Bürgerhospitals
Geheimrat Prof. Dr. Bardenheuer.

Die Brüche des Fersenbeins.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin

einer

hohen medizinischen Fakultät

der

Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn

vorgelegt und

öffentlich verteidigt am 13. Oktober 1900, 10 Uhr

von

Wilhelm Lemmen aus Köln,
approb. Arzt.

Bonn,
Universitäts-Buchdruckerei von Carl Georgi.
1900.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40152003_0224

Meinem lieben Vater

in Dankbarkeit.

Einleitung.

Der Bruch des Fersenbeins galt in früherer Zeit als ein überaus seltenes Ereignis. Auch die neueren Autoren stimmten sämtlich darin überein, dass sein Vorkommen ein ganz vereinzeltes ist im Vergleich zu den an anderen Skelettteilen des menschlichen Körpers beobachteten Frakturen. An dieser Thatsache ändert der Umstand nichts, dass in allerjüngster Zeit Thiem, Körte und besonders Bähr und Schmitt ausdrücklich darauf hingewiesen haben, dass die Fraktur des Fersenbeins doch nicht so ganz selten zustande kommt, als man gemeiniglich anzunehmen geneigt ist. Es ist nicht uninteressant, die hier und da in der einschlägigen Litteratur gemachten Daten, die Häufigkeit unserer Verletzung betreffend, zusammenzustellen. In den grossen Statistiken, die uns Bruns in seiner „Lehre von den Knochenbrüchen" giebt, finden wir die Fersenbeinfraktur als solche nicht verzeichnet; in der ersten Tabelle, die aus den Berichten des Londoner Hospitals 1842—1874 zusammengestellt ist und über 40 000 Frakturen umfasst, sind die Brüche aller Fussknochen mit 2,66 % aufgeführt; die zweite Tabelle, deren Material aus 6 verschiedenen Statistiken gewonnen wurde, erwähnt nur den Mittelfuss und die Zehen und giebt für deren Fraktur 0,8 bezw. 0,5 % an; Gurlt veranschlagt die Fussknochenbrüche im Generellen auf ca. 2 %. In der von Droszinski verfassten Statistik, welche die sämt-

lichen in der Breslauer Klinik von 1830 bis 1880 beobachteten 2958 Frakturen umfasst, ist nur eine einzige Calcaneus-Fraktur erwähnt; ebenso Norris in der Zusammenstellung der im Pennsylvania-Hospital 1830—1850 behandelten 2190 Frakturen. Die Berichte des Wiener Allgemeinen Krankenhauses 1854—1877 gaben unter 6228 Knochenbrüchen nur 4, Leisrink beobachtete unter 700 nur 3 Calcaneus-Frakturen. Hierzu kommen noch jene Veröffentlichungen, in denen unsere Verletzung im einzelnen aufgeführt und besprochen ist: Malgaigne gelang es 1842 in seinem Werke „Traité des fractures et des luxations“ 8 bis dahin bekannte Fälle zusammenzubringen, ausser diesen veranschlagt Abel einschliesslich seiner eigenen 3 Beobachtungen die bis 1878 veröffentlichten auf ca. 30. Ich übergehe die seit diesem Zeitpunkte ganz vereinzelt gemachten Angaben, die sich sowohl in der deutschen wie fremdländischen Litteratur, besonders der französischen und englischen, finden; erst im Jahre 1893 erschien eine grössere Abhandlung von Bähr.

Die indirekte Veranlassung zu dieser und der in kurzer Zeit darauf folgenden Abhandlungen anderer Chirurgen war die durch die moderne Unfallversicherungsgesetzgebung bedingte gründliche Nachuntersuchung einer Reihe unfallverletzter Kranker. So veröffentlicht Bähr 13 alte Calcaneusfrakturen unter dem Gesichtspunkte der üblen Folgen dieser Verletzung und der dadurch bedingten Erwerbseinschränkung; dem gleichen Anlass verdankt die Arbeit von Schmitt ihre Entstehung. Er führt uns 14 alte Fersenbeinbrüche vor, die er unter 500 zur Begutachtung vorliegenden Fällen zu beobachten Gelegenheit fand. Dann teilt Golebiewski in seiner umfangreichen Arbeit „Über Calcaneusfrakturen“ 59 einschlägige Fälle unter 1552 Nachuntersuchungen mit, endlich Ehret „Zur Lehre des Fersenbeinbruches“ 47 unter 2016 Versicherten.

Statistische Angaben.

Es verdient hervorgehoben zu werden, dass Bardenheuer bereits lange vor den mitgeteilten Arbeiten den Brüchen des hinteren Tarsus seine Aufmerksamkeit schenkte, wie aus der von mir angefertigten Statistik, welche die Jahre 1889—1899 umfasst, zur Genüge hervorgeht.

Man sieht aus den angeführten Daten, dass die Fersenbeinfraktur keineswegs so selten ist, wie es aus manchen Lehrbüchern hervorzugehen scheint, andererseits bemerkt man, besonders bei Durchsicht der mitgeteilten Arbeiten, wie oft leider zum grossen Nachteil des Verletzten der Bruch nicht rechtzeitig diagnostiziert wird und damit die beste Zeit für eine erfolgreiche Behandlung verloren geht. Es soll an dieser Stelle keineswegs verneint werden, dass die Diagnose unserer Fraktur in vielen Fällen ganz erhebliche Schwierigkeiten selbst dem einigermassen geübten Auge und dem nicht zum ersten Male palpierenden Finger darbietet: oft ist keine erhebliche Deformität, keine anormale Beweglichkeit, keine Krepitation da; eine gleich nach dem Trauma sich entwickelnde kolossale Anschwellung im Bereiche des ganzen Fussgelenkes verwischt die bestimmten Konturen, und erklärt ihrerseits hinlänglich die bestehende Funktionsstörung und hohe Schmerzempfindlichkeit — wenigstens für die erste Zeit; selbst die Röntgendurchleuchtung kann uns im Stich lassen!

Um die Häufigkeit der Calcaneusfraktur zu eruieren, habe ich eine Statistik angefertigt, welche die in den letzten 10 Jahren auf der chirurgischen Abteilung des Kölner Bürgerhospitals behandelten Frakturen umfasst. Dieselbe führte zu folgendem Resultat: Es wurden auf der dort eigens für Frakturen und Luxationen eingerichteten Station in dem genannten Zeitraum 3207 Verletzte mit insgesamt 3554 Knochenbrüchen behandelt; von diesen wiesen 57 Patienten 65 Fersenbeinfrakturen auf. Es wäre nicht richtig, diesen Zahlen weniger Wert beizulegen, weil

nur die stationär behandelten in Rechnung gezogen sind; im Kölner Bürgerhospital wird im Vergleich zu den dort stationär behandelten Frakturen nur eine verschwindend kleine Anzahl während ihrer ganzen Heilungsdauer ambulant behandelt: die prinzipiell dort angewandte, permanente Extensionsbehandlung bedarf der täglichen Aufsicht und lässt schon aus diesem Grunde eine vollkommene ambulatorische Therapie nicht zu. Der auf die Calcaneusfraktur im Vergleich zu den andern Knochenbrüchen berechnete Prozentsatz beläuft sich auf 1,83. Da ich in der mir zugänglichen Litteratur an keiner Stelle eine Spezialisierung der die übrigen Fussknochen betreffenden Frakturen vorfinde, so füge ich diese hier ein: die Talusfraktur beansprucht 1,71 %, die Brüche des vorderen Tarsus (Naviculare und Cuboid) 0,73 %, endlich die des Metatarsus und der Phalangen 3,26 %, sodass sich der Prozentsatz für die Fussknochenbrüche in toto auf 7,53 % stellt; zu den gesamten Frakturen des Fusses stellt die des Fersenbeins nahezu $^1/_4$.

Ehret berechnet den Prozentsatz der Fersenbeinfraktur auf 2,33 %, Golebiewski in seiner zitierten Arbeit auf 3,80 %. Doch ist zu bemerken, dass es sich hier um Nachuntersuchungen von Unfallkranken handelt, bei denen ja die Fersenbeinfraktur wegen ihrer folgenschweren Erscheinungen naturgemäss öfters vertreten sein muss als unter den frisch aufgenommenen Fällen.

Es wurden, wie oben bemerkt, im Bürgerhospital Köln in den Jahren 1889/1899 im ganzen 65 Fersenbeinfrakturen diagnostiziert und zwar in den ersten 8 Jahren durchschnittlich je 5—7, in den beiden letzten stieg die Zahl auf 11 und 15, obwohl die Gesamtfrakturenzahl nicht so erhebliche Unterschiede aufweist. Seit 1897 werden eben sämtliche Frakturen und frakturverdächtigen Verletzungen mittels Röntgendurchleuchtung nachuntersucht; dass jedoch auch diese nicht allein ausschlaggebend

für die Diagnose ist, möchte ich weiter unten auseinandersetzen.

Die Ursache nun, dass der Fersenbeinbruch leider so oft kurz nach stattgehabtem Unfall verkannt wird, liegt einmal in den oben schon angeführten, mitunter bestehenden Schwierigkeiten, die Diagnose frühzeitig zu stellen, andererseits mag oft die Fersenbeinfraktur als solche nicht bekannt sein oder der Untersuchende denkt nicht an die Möglichkeit ihres Bestehens, letzteres um so begreiflicher, als ja die Aetiologie wohl eine Distorsion oder dergl. vermuten lässt, im anderen Falle ja auch die Fersenbeinfraktur nicht allzu selten komboniert ist mit anderen Brüchen, so dass der behandelnde Arzt sich mit Feststellung dieser zufrieden giebt.

Bevor ich auf die detaillierte Besprechung unserer Verletzung eingehe, füge ich an dieser Stelle aus der grossen Anzahl der mir zur Verfügung stehenden Krankengeschichten einige ein, die uns sowohl den normalen Heilungsverlauf der richtig behandelten Fersenbeinfraktur darstellen sollen, andererseits uns ein Bild entwerfen von den beobachteten Anormalitäten; auf die einzelnen von der Norm abweichenden Punkte werde ich im Verlaufe der Arbeit an entsprechender Stelle zurückkommen.

I. E. G., 29 J. alt, Tagelöhner. Aufnahme 16. XII. 98. Um einem Krahnen auszuweichen sprang Patient aus einer Höhe von 5 Metern und fiel zugleich mit beiden Füssen auf eiserne Schienen auf; er wurde sofort nach der Verletzung ins Krankenhaus gebracht.

Stat. praes.: Typischer Druckschmerz beider Calcanei bei seitlicher Kompression, ebenso der beiden Tali. Kolossaler Erguss ins Talocruralgelenk, dessen Bewegungen etwas behindert aber doch noch in gewissen Grenzen ausführbar sind. Ausgedehnte Blutung auf dem ganzen Fussrücken, ebenso in der Knöchelgegend beiderseits. Abflachung beider Plantae. Ausserdem exquisiter Druckschmerz am malleol. extern. ped. d.

Diagnose: Fr. calcanei et tali ped. utriusque, fr. mall. extern. ped. dextri.

Therapie: Eisblase am ersten Tag, am folgenden Anlegung der typischen Streckverbände.

Entfernung derselben nach 14 Tagen; die Blutung ist resorbiert, Bewegungen im Talocruralgelenke fast in normaler Weise aktiv möglich. Es ist der Querdurchmesser beider Calcanei und Tali breiter als normal. Callus am malleol. extern. Fusssohlen abgeflacht. Neue Strecke.

Nach 8 Tagen Abnahme derselben. Status wie beim ersten Verbandwechsel. Nach weiteren 8 Tagen Bettruhe beginnt am 17. I. die Massagebehandlung, verbunden mit ausgedehnten aktiven und passiven Bewegungsversuchen. Am 4. II. wird Patient entlassen auf Veranlassung der Kasse, nachdem er seit 8 Tagen aufgestanden ist. Die Bewegungen sind im Talocruralgelenk vollkommen frei; doch geht Patient noch sehr vorsichtig, wobei er besonders den r. Fuss schont. Dortselbst angeblich noch Schmerzen unter dem äusseren Knöchel. Gesamtaufenthalt $7^1/_2$ Wochen.

II. J. B., 29 J. alt, Maurer. Aufnahme 21. III. 98. Patient sprang ungefähr 2 m herab auf festen Boden mit dem hinteren Teil des l. Fusses; er fiel sofort zusammen und konnte nicht mehr gehen.

Stat. praes.: Linkes Fussgelenk ist blutig suffundiert, besonders unterhalb der Knöchel, der ganze Fuss steht in Equinusstellung. Beweglichkeit im Gelenke aufgehoben. Starker Druckschmerz oberhalb des malleol. extern., beiderseits am collum tali und am verbreiterten calcaneus, besonders am Übergang in die Achillessehne. Bei Bewegungen im Talocruralgelenk hier starke Schmerzen. Das Röntgenbild ergiebt eine Fraktur oberhalb des malleol. extern., Abrissfraktur am calcaneus, mit Dislocation des abgerissenen Teiles nach oben, ausserdem ein sehr gut zu sehender Längs- und Querbruch; die Talusfraktur ist nach dem Röntgenbild fraglich.

Diagnose: Fr. calcanei, tali et malleol. extern.

Therapie: Typischer Extensionsverband verbunden mit Adduktionsverband und Achtertour am Tage der Aufnahme.

Am 6. IV. Abnahme des Verbandes: deutliche Callusmassen am tuber calcanei, collum tali et malleol. extern. Geringe Druckempfindlichkeit; dieselbe Strecke wird erneuert.

Am 20. IV. Die Strecke wird entfernt, kein Druckschmerz mehr, Bewegung im Talocruralgelenk fast normal; Massagebehandlung, Fortsetzung der akt. und pass. Bewegungsübungen;

zuweilen darf Patient für kurze Zeit aufstehen; Gehversuche befriedigend.

Am 9. V. wird Patient entlassen mit fast normaler Beweglichkeit in beiden Fussgelenken, keine Schmerzen beim Auftreten; keine Verstellung.

III. F. W., Schuster, 35 J. alt. Aufnahme am 15. VII. 96. Patient ist in der Dunkelheit in den Wallgraben gefallen und auf beide Füsse aufgeschlagen.

Stat. praes.: Beide Füsse stehen in deutlicher Valgusstellung, das Fussgewölbe ist abgeplattet; der quere Durchmesser beider Malleolen ist augenscheinlich verbreitert, rechts mehr wie links. Druckschmerz auf der Höhe beider Knöchel. Starke Blutung im Talocrural- und Talotarsalgelenk, besonders in der Gegend des capitulum tali. Druck auf letzteres beiderseits schmerzhaft, ebenso Kompression des Calcaneus in seitlicher Richtung exquisit druckempfindlich; die Hinterteile beider calcanei sind gegen die Vorderteile verschieblich. Deutliche Krepitation.

Diagnose: Fr. calcanei, tali et malleolorum bilateralis.

Therapie: Typische Malleolenstrecke mit Rotationszug und Achtertour über den Fuss.

Die Strecke bleibt beiderseits 5 Wochen liegen; 3 Wochen weitere Bettruhe, dann Aufstehen an Krücken. An beiden Füssen besonders rechts scheint der Fuss wie herabgedrückt, die Malleolen sind verdickt, starke Verdickung am Calcaneus zu beiden Seiten der Achillessehnen, wo die Furchen vollständig ausgefüllt sind.

Am 10. XI. hinkt Pat. noch etwas, doch hat sich der Gang unter fortwährender Massagebehandlung u. s. w. sehr gebessert. Abends schwillt der Fuss noch an. R. leichte Valgusstellung. Pat. wird auf eigenen Wunsch der ambulanten Behandlung übergeben.

IV. W. Kr., 19 J. alt, Fuhrmann. Aufnahme 10. VI. 97. Pat. giebt an, von seiner Karre herabgestürzt zu sein. Er blieb mit dem r. Fuss zwischen Karrenbrettern hängen und stürzte dann mit dem Kopf nach unten. Über die Richtung des Falles und die Stellung des Fusses innerhalb der Karrenbretter vermag Pat. keine Auskunft zu geben.

Stat. praes.: Am os frontis kleine Hautwunde. Die Gegend des Calcaneus ist stark geschwollen, besonders seitlich verbreitert. Abstand des inneren Knöchels von der Fusssohle

gegen die gesunde Seite um $1^1/_2$ cm verkürzt. Die Ferse scheint um ein geringes nach hinten gerückt. Am Talus ist nichts besonderes zu fühlen; keine wesentliche Verbreiterung; der äussere Knöchel ist in seiner Breite geschwollen, druckempfindlich, deutliche Krepitation nachzuweisen.

Diagnose: Fr. calcanei et malleol. extern.

Therapie: Typischer Extensionsverband mit Achtertour. Nach 4 Wochen Abnahme des bisher gut ertragenen Verbandes. Der Befund ergiebt keine Druckempfindlichkeit mehr. Aktive und passive Bewegungen in beiden Fussgelenken möglich. Gehversuche. Am 16. VII. wird Pat. nach 5 wöchentl. Aufenthalt auf Wunsch der Kasse einem anderen Krankenhaus zur Nachbehandlung überwiesen; obwohl der Fuss eine recht gute Funktionsfähigkeit besitzt, soll er noch Schonung erhalten.

V. P. V., 53 J. alt, Anstreicher. Aufgenommen am 22. VIII. 96. Pat. ist vom Gerüst herabgestürzt; er berührte den harten Erdboden mit der Hacke des r. Fusses.

Stat. praes.: Der Aufnahmebefund ergab eine Fraktur des äusseren Knöchels, ebenso des Talus und Calcaneus, die beide erheblich verbreitert und druckempfindlich waren.

Therapie: Längsextension nach innen, Fuss nach vorne, Zehen nach oben.

Die erste sowie eine zweite, äusserst vorsichtig angelegte Strecke verursachen ein sehr hartnäckiges und störendes Ekzem, sodass die Extensionsbehandlung nach 10 Tagen aufgegeben werden muss. Der Fuss wird in guter Stellung auf eine Volkmann'sche Schiene gelagert. 8 Wochen lang Bettruhe. Innerhalb der letzten 4 Wochen Massage, aktive und passive Bewegungen. Die Beweglichkeit im Chopart'schen Gelenke ist sehr behindert, hier fast völlige Steifigkeit; im Gegensatz zu ihm ist das Talocruralgelenk frei beweglich. Der Calcaneus zeigt sich stark verbreitert. Die Entfernung von der Spitze des malleol. extern. zur planta pedis ist gegen den gesunden Fuss deutlich verringert. Auf dem Fussrücken in der Talusgegend gleichfalls Verbreiterung. Die beiden Furchen zu Seiten der Achillessehne sind ausgefüllt.

Nach weiteren 8 Wochen versucht Pat. aufzustehen an Krücken. Der Fuss schwillt Abends beträchtlich an. Er hat viele Beschwerden, Bewegungen in der Supinations- und Pronationsmaschine werden nicht ertragen. Nur allmählich tritt etwas Beweglichkeit im Talotarsalgelenk ein; die Beschwerden werden geringer. Die Schwellung an der Achillessehne besteht noch.

Am 25. I. 99 wird Pat. entlassen. Seit 4 Wochen geht er ohne Stock. Fuss läuft Abends noch leicht an, es werden Binden getragen. Bewegungen im Talocruralgelenk völlig frei, im Talotarsalgelenk noch etwas gehemmt. Der anfänglich bestehende Hackengang hat sich ausnehmend gebessert, sodass Pat. den Fuss fast normal abzuwickeln imstande ist. Er wird wegen wiederholten Benehmens und ungebührlichen Auftretens als „nicht völlig geheilt, mit Schonung“ entlassen.

VI. A. A., Tagelöhner, 21 J. alt. 1893.

Anamn.: Pat. zeigt sich gestern zuerst in der Poliklinik mit Klagen über Schmerzen im r. Fuss, die seit ca. 9 Wochen bestehen sollten. Er fiel damals ein Stockwerk herunter, etwa 4 m, und zwar auf die Hacke des r. Fusses. Er wurde zu Bett gelegt und lange Zeit mit Salben und Einreibungen behandelt; aber seit dem Herumgehen bestehen die oben bezeichneten Schmerzen an der Aussenseite des r. Fusses direkt unter dem Malleolus.

Stat. praes.: Die durch den Unterschenkel und Fuss der kranken Seite gelegten vertikalen Axen fallen nicht zusammen, der kranke Fuss ist erheblich nach auswärts gedreht und sein Fussgewölbe ist deutlich abgeplattet. Die Fusswurzeln im ganzen verdickt, die Furchen zu beiden Seiten der Achillessehne sind ausgefüllt. An der Aussenseite des Calcaneus fühlt man eine ganz erhebliche Verdickung. Nach dem Callus zu urteilen handelt es sich um eine alte Calcaneusfraktur. Auch der gesunde Fuss zeigt, wenn auch geringere, Plattfussstellung.

Diagnose: Fr. calcanei d. inveterata; pes valgus d., auch s., aber nicht sehr ausgesprochen.

Therapie: Der Fuss wird fleissig massirt, akt. und pass. Bewegungen manuell und mit der Maschine.

Pat. wird nach 4 Wochen als geheilt entlassen, er geht auf ebener Erde sehr gut, klagt dabei über keinerlei Schmerzen und erhält Plattfussschuhe.

VII. Ch. D., 8 J. alt, Schüler; aufgen. am 1. VII. 97.

Pat. giebt an vom Werft heruntergefallen zu sein auf steinigten Boden; genauere Angaben über den Fall und die Stellung des Fusses etc. sind nicht zu ermitteln.

Stat. praes.: Der r. Fuss zeigt am hinteren und unteren Teile eine nicht unbeträchtliche Schwellung, der Calcaneus ist auf seitliche Kompression exquisit schmerzempfindlich, Deviationen sind am Calcaneus nicht wahrzunehmen; am l. Calcaneus sind dieselben Erscheinungen, doch nicht so ausgesprochen wie

rechts. Das Röntgenbild ergiebt am r. Calcaneus eine querverlaufende Bruchlinie in geringem Masse, die Photographie der l. Ferse ergiebt keine positiven Anhaltspunkte; jedoch muss wegen der exquisiten typischen Schmerzhaftigkeit auf Druck eine Fraktur angenommen werden.

Therapie: Beiderseitige Längsextension mit Achtertour.

Am 18. Tage wird dieselbe abgenommen; auf Druck ist Schmerzhaftigkeit an keiner Stelle mehr nachzuweisen; am 20. Tage steht Pat. auf, geht ohne Schwierigkeiten. Der Gang bessert sich zusehends, sodass er am 26. Tage geheilt entlassen wird ohne jegliche Vorstellung. Callus ist nicht beträchtlich.

Allgem. und spez. Ätiologie:

Bei Betrachtung der allgemeinen Ätiologie unserer Verletzung unterscheiden wir wie bei jeder vorkommenden Fraktur die sog. prädisponierenden und Gelegenheitsursachen; erstere zerfallen nach Bruns in solche, die begründet sind in den physiologischen Verhältnissen des Knochens: Elastizität und Festigkeit, Lage und Funktion; zum andern ist Lebens- und Beschäftigungsweise des einzelnen Individuums von massgebender Bedeutung. Wenn wir schon aus der Lage und der Funktionsthätigkeit des Calcaneus, der als letztes Bindeglied beim Stehen und Gehen die ganze Körperlast zu tragen hat, einen Schluss ziehen dürfen, so muss seine absolute Elastizität und Festigkeit gegen Zug und Zerreissung, sowie seine rückwirkende oder Kompressionselastizität und -Festigkeit als Widerstand gegen Druck und Zusammenpressung eine recht beträchtliche sein. Durch seine Umgebung ist er weiterhin geschützt: zu beiden Seiten die Knöchel, verstärkt durch gewaltige ligamentöse und tendinöse Gebilde, unter ihnen das von dem Wechsel der Ernährung wenig abhängige, sehr mächtige Fettpolster, das in der üblichen Bekleidungsweise noch eine wesentliche Unterstützung findet in dem meist stark und solide gearbeiteten Absatz des Schuhes. Dies alles erklärt die häufig vorkommenden Distorsionen, die schon eine ziemliche Gewalteinwirkung voraussetzen,

ohne zu einer Fraktur zu führen. Unter den ätiologischen Momenten für das Zustandekommen des Bruches spielen Alter und Beruf eine grosse Rolle, da sie die einzelnen Individuen mehr oder weniger den in Frage kommenden Gelegenheitsursachen aussetzen. Hier ist es vor allem das 3. und 4. Lebensdezennium, das den weitaus grössten Teil zu unserer Verletzung stellt, nahezu $^3/_4$ aller Fälle. Auf die einzelnen Dezennien verteilen sich die Fälle folgendermassen:

0—10	Jahre	= 3
10—20	„	= 7
20—30	„	= 19
30—40	„	= 15
40—50	„	= 4
50—60	„	= 6
60—70	„	= 3.

Gegenüber der früher aufgestellten Behauptung, dass der Calcaneus wegen seiner geringen Ausdehnung überhaupt nicht brechen könne, beobachteten wir 3 Fälle, wo Kinder unter 10 Jahren betroffen wurden; davon 2 Fälle durch direkte Quetschung des Calcaneus; im 3. Falle (s. Krankengeschichte Nr. VII) handelte es sich um eine doppelseitige, isolierte Fraktur durch Fall. Gemäss der vorwiegenden Gelegenheitsursache „Sturz aus der Höhe" werden wir die Calcaneusfraktur meist bei solchen Leuten finden, die durch ihr Geschäft gezwungen sind, für gewöhnlich in der Höhe zu arbeiten. Nahezu $^2/_3$ der Fälle beziehen sich auf Dachdecker, Schreiner, Anstreicher, Maurer; nach ihnen kommen die, welche in Ausübung ihres Berufes besonders dem Überfahrenwerden ausgesetzt sind, wie Kutscher, Eisenbahn- resp. Pferdebahnbedienstete, endlich die mit schweren Gegenständen umzugehen haben, so Brauer, Schmiede, Steinhauer u. s. w.

Die Gelegenheitsursache, in deren Folgewirkung der Knochen durch eine bestimmte, ausserhalb seines Gebietes

gelegene Gewalt frakturiert wird, kann derart sein, dass der Knochen durch eine äussere oder innere Gewalt verletzt wird; in jenem Falle durch eine ausserhalb des Körpers gelegene, in diesem vermöge einer lediglich durch Muskelzug erzeugten Kraft. Am calcaneus finden wir beide Formen, die sich uns in der Rissfraktur und dem Kompressionsbruch darstellen. Ob erstere allein durch Muskelzug, sei es willkürlichen oder unwillkürlichen, zustande kommen kann, mag dahingestellt bleiben; vielleicht braucht man nicht in allen Fällen soweit zu gehen, bei jeder Rissfraktur auch einen Kompressionsbruch anzunehmen; sicherlich aber hat Gussenbauer mit seiner Erklärung recht: nicht nur durch eine Kontraktion der Wadenmuskulatur wird sie bewirkt, sondern ausser dem Muskelzug wirkt noch eine zweite Komponente mit, nämlich die nach abwärts gerichtete, auf dem Fersenbein lastende Schwere. Aus der Litteratur möchte ich folgende ätiologischen Momente anführen, bestimmend für den Rissbruch:

In dem von Burggräve 1863 veröffentlichten Fall kommt die Rissfraktur bei einer 73jährigen Frau dadurch zustande, dass sie auf die Fussspitze auftritt, als sie sich plötzlich vom Stuhl erheben will; plötzlich intensiver Schmerz und deutliches Krachen. Leisrinck: eine alte Frau fällt rücklings auf der Treppe; durch eine krampfhafte Kontraktion der Wadenmuskulatur sucht sie sich im Gleichgewicht zu halten; die Folge ist eine Rissfraktur des tuber calcanei. Endlich Gussenbauer: ein Mann tritt nachts aus Versehen in einen 1 m tiefen Graben und fällt mit der Fussspitze auf: infolge des unvorhergesehenen Tieftretens spannt er die Wadenmuskulatur auf das energischste an; durch die plötzliche und heftige Zusammenziehung reisst der Fersenbeinhöcker und wird stark nach oben dislociert. Es sind dies alles wegen ihrer klaren Ätiologie recht plausible Fälle; doch habe ich aus dem mir zugänglichen Material keinen Fall ähnlicher Art zu

verzeichnen. Allerdings fühlt der palpierende Finger zuweilen eine deutliche Diastase der beiden hinteren Fragmente; aber man muss zwischen einer primären und sekundären Kontraktion der betr. Muskulatur unterscheiden, d. h. ob die Muskelkontraktion die Fraktur selbständig verschuldet hat, oder ob sie durch die Entzündungserscheinungen und Anderes zur Anspannung gereizt nur sekundär das Knochenfragment durch Zug nach oben dislociert hat. Ich stimme mit Schmitt u. a. vollkommen überein, dass bei vorhandenem Kompressionsbruche die für Rissfraktur charakteristische Diastase meist nur eine sekundäre ist.

Bei weitem häufiger ist die Kompressionsfraktur des Fersenbeins; das charakteristische besteht darin, dass der kurze spongiöse Knochen, sei es in der vertikalen oder in der horizontalen Richtung zusammengepresst wird, wobei seine Substanz zertrümmert und in sich zusammengedrückt wird; es ist dies der Middeldorf'sche Kompressionsbuch, la fracture par écrasement, wie sie Malgaigne bezeichnet, die an den Wirbelkörpern meist auf indirekte — durch Zusammenstauchung —, am Calcaneus auf direkte Weise erzeugt wird. Die einwirkende Gewalt kann dreierlei Art sein: 1. sie wirkt von oben nach unten, bezw. wechselwirkend von unten nach oben. Dies trifft in all den Fällen zu, wo durch einen beabsichtigten Sprung oder einen unbeabsichtigten Fall auf die Füsse der Calcaneus bricht, indem der fallende Körper bei vorgestreckter unterer Extremität mit dem hinteren Teil des Fusses auffällt. Hier ist die Veranlassung des Bruches ein direkter Anprall und zwar ein aktiver, indem der in Bewegung befindliche Körperteil auf den Erdboden aufschlägt. Wir finden, dass in allen derartigen Fällen, wo es zu Fersenbeinfraktur kommt, der Fall fast vertikal zur betreffenden Unterlage erfolgt mit Ausschluss einer seitlichen Ausweichung, d. h. ohne dass der Fuss des Stürzenden nach dem Anprall noch umschlug. 2. Eine zweite

Entstehungsart ist der Zerquetschungsbruch: die Gewalt komprimiert nicht von oben nach unten, sondern greift in der horizontalen bezw. sagittalen Achse an. Es trifft dies zu bei Überfahrungen und da, wo ein schwerer Gegenstand auf das Fersenbein aufschlägt: ein direkter, passiver Anprall. 3. In den noch verbleibenden Fällen ist das Bild des Zustandekommens unserer Fraktur keineswegs so klar und deutlich wie in den bereits angeführten: es ist sehr schwer, sich die einzelnen Vorgänge chronologisch zu vergegenwärtigen, zumal man begreiflicher Weise oft von den anamnestischen Angaben im Stiche gelassen wird. Sicherlich wird bei diesem komplizierten Vorgange der Knochen vielmehr auf seine absolute oder Tensionsfestigkeit und Elastizität geprüft wie in den anderen Fällen, wo fast ausschliesslich eine Beanspruchung des Knochens auf seine Druckfestigkeit stattfindet. Die beiden Fälle sind folgende: Ein Fuhrmann (Krankengesch. IV), im Begriff, von seinem ziemlich hochgelegenen Bock herabzusteigen, kommt zu Fall; im Verlaufe desselben bleibt er mit der Hacke seines linken Fusses in den oberen nach unten konvergierenden Speichen des Rades hängen, während der übrige Körper nach unten fallend mit der Stirn auf den Boden aufschlägt; er zog sich eine Fraktur des Calcaneus und äusseren Knöchels zu. Im zweiten Falle stand der Verletzte auf der Leiter; während der Arbeit rutscht er mit einem Fusse aus, schlägt nach hintenüber. Der Fuss wird dabei derart zwischen den Leitersprossen eingeklemmt, dass das Fersen- und Sprungbein brach.

Patholog. Anatomie.

In welcher Weise verändert nun die von aussen oder innen angreifende Gewalt den Calcaneus und die ihn umgebenden Knochen- und Weichteile? Wir beginnen mit den pathologischen Veränderungen des Knochens selbst. Es sind im Laufe der Jahre, wie die einschlägige Litte-

ratur zeigt, nicht weniger als 6 Typen der Calcaneusfraktur aufgestellt worden:

I) Die Rissfraktur.

II) Die Kompressionsfraktur.

a) Brüche des Fersenbeinkörpers.

b) Brüche der Fortsätze.

1) Die fractura calc. inframalleolaris.

2) Die fractura calc. processus anterioris.

3. Die fractura sustentaculi tali.

4. Die fractura tuber. calus.

Wie ich von vornherein bemerken möchte, entspricht diese Einteilung weniger einem praktischen Bedürfnis; sie erleichtert vielmehr eine systematische Übersicht über die einzelnen Frakturformen und ist in diesem Sinne auch mehrfach in den früher erschienenen Arbeiten behandelt worden.

Die Besprechung der 6 Arten giebt uns zugleich einen kurzen Überblick über die Geschichte der Calcaneusfraktur. Nach Emmerts Lehrbuch der Chirurgie (1859) ist dieselbe schon Hippokrates bekannt gewesen; nach der genauen Beschreibung, die er in seinem Werke de fracturis XII. giebt, zu urteilen, dürfte er sie selbst beobachtet haben. Nicht besser als der gesamten Medizin erging es in Folgezeit der Calcaneusfraktur, ja noch schlimmer — sie wurde vergessen. Bis ins 16., 17. Jahrhundert hinein wird sie von Männern, die die sämtlichen anderen Frakturen breit und ausführlich behandeln, überhaupt nicht erwähnt, von anderen wieder ihr Vorkommen direkt negiert. So begegnen wir Aussprüchen wie: Calcaneus non frangitur, quia os durum est et ligamentis protectum; oder nullo pacto calcis fit fractura. Erst das Jahr 1722 bringt uns den ersten ausführlicher beschriebenen Fall; er betrifft die am leichtesten zu diagnostizierende Form, nämlich den Rissbruch. J. L. Petit fand ihn bei einer hochstehenden Dame, der Präsidentin de Boissie, die ihn sich

infolge eines Fehltrittes zugezogen hatte. Welche Verwirrung und Unklarheit noch im Anfang dieses Jahrhunderts herrschte, macht uns folgendes deutlich: Baron Alexis Boya hält in seinem Lehrbuch der Chirurgie III. 1836 die Rissfraktur für die am Calcaneus einzig mögliche, während Junker 1822 dieselbe vollständig leugnet und nur einen Bruch durch Zerquetschung annimmt, der sehr gefährlich werden könne. Erst 1843 finden wir die erste zutreffende und ausführliche Abhandlung über Fersenbrüche in Malgaignes Traité des fractures et des luxations. Wenn auch nach der Forschung Gurlts der eine oder der andere Bruch besonders in der deutschen Litteratur Erwähnung schon gefunden hatte, so gebührt doch dem Franzosen das Verdienst, ausser dem Rissbruch auch den Kompressionsbruch in richtiger Würdigung der ätiologischen und symptomatischen Momente zuerst beschrieben zu haben; er bezeichnete ihn, wie schon erwähnt, mit fracture par écrasement. Von den noch verbleibenden Brüchen des Fersenbeinkörpers und seiner Fortsätze ist die Fraktur des processus inframalleolaris wohl die allerseltenste: sie ist von ihrem Entdecker Bidder ein einziges Mal beobachtet worden, sonst ist sie als isolierte Fraktur nicht mehr beschrieben worden; es handelt sich um die Knochenleiste an der lateralen Seite des Calcaneus, unterhalb welcher die Peroneussehnen verlaufen und über deren Vorkommen und Bedeutung uns L. Stieda in seiner Arbeit: Der M. peroneus und die Fussknochen Aufschluss giebt. Der Processus war in dem betreffenden Falle sehr viel stärker ausgebildet als gewöhnlich; Pat. sprang aus der Höhe, kippte mit dem Fuss nach innen um, sodass die gesamte Körperlast auf dem supiniert-adduzierten Fusse ruhte; hierdurch wurde das am proc. malleol. inserierende mächtige lig. calc.-fibulare kolossal angespannt und riss so den weniger starken proc. inframall. ab. Golebiewski l. c. bestreitet allerdings eine solche

Entstehungsweise des Bruches durch Zug des lig. calc.-fibul., nach ihm kann sie nur zustande kommen durch direkte Gewalt oder durch heftige Anspannung der langen Peroneussehne bei forcierter Supination des Fusses.

Norris und Kluge stellten als weitere typische Fraktur den Bruch des processus anterior calcanei auf; doch ist die spezielle Ätiologie für diesen Bruch ziemlich unklar, ebenso die besonderen klinischen Symptome; andererseits ist aus der Litteratur nicht ersichtlich, ob nicht der eine das noch für den Körper hält, was der andere schon als processus bezeichnet. Recht charakteristisch ist, dass mit Ausnahme des oben erwähnten Rissbruches Petits die Diagnose auf dem Seziertische gestellt wurde; hierdurch überrascht, suchten die Autoren unter Berücksichtigung der intra vitam gemachten Beobachtungen die richtige Diagnose bei später eintreffenden Fussverletzungen zu stellen. So fand Abel 1878 die fractura sustentaculi tali erst durch die Autopsie; er will sie als eine fractura sui generis hingestellt haben, die zwar gewissermassen ein Glied in der Zertrümmerungskette des Ecrasements darstelle, aber auch selbständig auftrete und sowohl durch ihre Genese wie durch ihr anatomisches und symptomatisches Verhalten von den anderen Frakturarten wesentlich abweiche. Nach dem Autor entsteht sie bei freiester Supinationsstellung des Fusses; überaus charakteristisch für die Bruchart ist, sobald der Fuss nach erlittenem Trauma aus seiner eingeklemmten Lage befreit ist, der deutliche Übergang der Adduktions- und Supinationsstellung in die Pronations- und Abduktionsstellung: der Fuss steht in ausgesprochener Valgusstellung; weiterhin ist die Ferse leicht verkürzt, da der calcaneus durch die von oben hinten nach vorn unten wirkende Kraft um ein geringes nach vorn geschoben ist. Abel selbst hielt seinen ersten Fall für eine Fibulafraktur kurz über dem Knöchel, erst die Sektion ergab eine isolierte Fraktur des sustentaculum

tali. Bei den beiden anderen von ihm veröffentlichten Fällen vermutet er mit höchster Wahrscheinlichkeit eine isolierte Sustentakulumfraktur. Sonst ist auch diese Fraktur isoliert nicht wieder bestätigt worden, wenn sie ja auch als Kombination beim Ecrasement vielleicht häufiger zustande kommt.

Unter den mir zugängigen nicht weniger als 65 Calcaneusfrakturen habe ich nur die Riss- und Kompressionsfrakturen zu verzeichnen; die anderen als typisch hingestellten habe ich nicht zu finden vermocht, wohlgemerkt nicht als fractura sui generis: naturgemäss kann unmöglich in Abrede gestellt werden, dass bei den Kompressionsbrüchen zuweilen die Partie des sustentaculum tali oder die des process. ant. in besonderem Masse betroffen wurde: allein die Diagnose am Krankenbette ist in einem solchen Fall, wo die Charakteristika für diese Brucharten sich nicht so scharf zeigen, ausserordentlich schwierig: auf den Seziertisch gelangten von unsern Fällen nur zwei.

Das Vorkommen der Rissfraktur im Vergleich zum Zerquetschungsbruch ist sehr selten, in unserer Statistik 3 : 62. Dabei ist es höchst wahrscheinlich, dass in unsern Fällen die für Rissfraktur charakteristische Diastase erst sekundär entstanden ist. Für die Diagnose dieses Bruches in vivo ist entscheidend, dass ein Stück am hinteren Teil der Ferse losgesprengt und durch Zug der Achillessehne nach oben deutlich dislociert wird. In einem unserer Fälle war, wie die Palpation vermuten liess und das Röntgenbild bestätigte, der hintere Teil eines vollständigen Längsbruches, der durch einen ihn ungefähr halbierenden Querbruch in 2 Teile geteilt wurde, durch die sekundäre Muskelkontraktion nach oben gezogen worden; eine Rissfraktur im eigentlichen Sinne liegt nach meiner Ansicht in diesem Falle nicht vor.

Der 2. Fall kam folgendermassen zur Beobachtung: Ein Zugführer sprang von dem in Fahrt befindlichen Eisen-

bahnwagen, schlug mit der Hacke des linken Fusses auf und fiel dann um. Der Aufnahmebefund ergab eine Schwellung der unteren Extremität bis zur Wadenmitte; in der Gegend der articulatio talocruralis besonders starke Schwellung und Sugillation, passive Bewegung ausserordentlich schmerzhaft. Druck auf mall. ext. ist exquisit schmerzhaft; der äussere Knöchel ist verschoben an dem nach aussen luxierten Talus, dessen Gelenkfläche durch die Haut zu palpieren ist; derselbe ist leicht rotiert; die Haut über ihm droht gangränös zu werden; daher nach 5 Tagen Operation: Exstirpation des Talus vom Querschnitte aus. Ein Teil des Talus (hinten und unten) bleibt bei der Herausnahme am calcaneus hängen, er war frakturiert. Ebenso ist der calcaneus frakturiert und zwar ist unter anderem ein Stück des calc. nach oben disloziert.

Der 3. Fall betraf einen Eisenbahnbedientesten; ihm war über den mit seiner Innenfläche aufliegenden Fuss ein Güterwagen gefahren derart, dass die Gewalteinwirkung am Köpfchen des ersten Metatarsus begann, dann schräg über den Fuss hinüberging bis zum Kuboid; gleichzeitig war der Oberkörper zur Seite geschleudert worden, sodass der Fuss in forcierter Varusstellung überfahren wurde. Die Folge war eine Luxation des Talus nach aussen und vorn; das lig. deltoideum riss und der innere Knöchel wurde durch Abknickung frakturiert. Infolge der doppelten Wirkung der forcierten Varusstellung des Fusses und durch den schräg den Fuss überfahrenden Güterwagen wurde die ganze Sohle des Fusses bis über die Knöchel abgerissen; es ist ersichtlich, dass in toto auch der calcaneus ausserordentlich gespannt werden musste; und in der That ergab die von mir vorgenommene Präparation des amputierten Fusses, dass sowohl die angesp. Achillessehne hinten und oben, wie das ausserordentlich starke lig. plantare longum unten und vorn von dem calcaneus 10 ₰- bis Markstück grosse Stücke in der Dicke

von 2—3 mm abgerissen hatte. Man sieht, dass in den von uns beobachteten Fällen die Rissfraktur als Teilerscheinung eines allgemeinen Zerquetschungsbruches aufzufassen ist, dass die vorhandene Diastase einer sekundären Muskelkontraktion zugeschrieben werden muss.

Der Kompressionsbruch des Calcaneus, wie Middeldorf ihn bezeichnet, der Zerquetschungsbruch Königs, die fracture par écrasement Malgaignes, der Huetersche Sternbruch ist der bei weitem häufigste, damit der für die Praxis wichtigste. Vergegenwärtigen wir uns die Aetiologie dieses Bruches, so müssen die Folgen jedesmal andere sein, je nachdem die angreifende Gewalt und ihre begleitenden Umstände wirken. Ist die einwirkende Gewalt eine schwache, so wird der Calcaneus vielleicht nur komprimiert, springt aber bei rechtzeitigem Aufhören der drückenden Gewalt vermöge seiner Elastizität wieder in seine ursprüngliche Form zurück, oder die Gewalt wirkt stärker, Knochenmark und Spongiosa wird erheblich gequetscht; es entstehen Knickungen und kleine Zertrümmerungen der spongiösen Substanz, die nicht wieder auszugleichen sind; doch die Corticalschicht hat ihre Form nicht merkbar geändert. Fissuren in derselben sind anzunehmen, wenn sie auch positiv nicht nachweisbar sind. Es ist ein leichtes für die Phantasie des einzelnen, sich die ganze Skala auszumalen von diesen blossen Knochenerschütterungen bis zur vollständigen Zertrümmerung des Knochens, wo man beim Umfassen der Fersenpartie mit der Hohlhand glaubt, einen Sack mit Nüssen oder Steinen gefüllt zu ergreifen, die sich mit dumpfer Krepitation gegen einander verschieben lassen. Die Macht der einwirkenden Gewalt wird beim direkten, aktiven Anprall von der Höhe des Falles multipliziert mit dem Gewicht des fallenden Körpers abhängen. Die Beschaffenheit der Unterlage, auf die der Fallende aufschlägt, wird nicht ohne Belang sein. Es ist keineswegs gleichgültig, ob der Betreffende auf

einen weichen, nachgiebigen Boden fällt, z. B. in einen Sandhaufen oder auf einen Rasen oder, wie es in einem Falle von uns passierte, auf Eisenbahnschwellen. Wichtig ist, ob die Oberfläche glatt oder eben oder höckerig ist, sodass der Verletzte eventuell auf einen vorstehenden Stein oder eine scharfe Leiste fällt. Zum anderen ist bestimmend für die Bruchform die Stellung des Knochens im Verhältnis zu seiner Umgebung, ob beim Auftreffen vielleicht die Dorsalflexion, die Supinations- oder Pronationsstellung das Übergewicht gehabt hat. Wenn wir alle diese Eventualitäten, von denen in dem speziellen Falle sicherlich mehrere zu berücksichtigen sind, in den Kreis unserer Betrachtung ziehen, so müssen wir sagen, dass die Bruchform ganz gewaltige Varietäten darbieten muss, dass es ausserordentlich schwierig ist, einen Typus derselben zu konstruieren, dass es fast unmöglich ist nur aus den vorliegenden Bruchlinien den Bruchmechanismus in jedem einzelnen Falle klar erkennen zu können, wenn uns nicht eine alle Einzelheiten und Eventualitäten aufdeckende Anamnese hülfreich zur Seite steht; eine solche aber zu erhalten, ist bei unseren Verletzungen wo es sich doch meist um einen Fall aus beträchtlicher Höhe handelt, rein unmöglich. Bei dem direkt passiven Anprall werden durchweg dieselben Voraussetzungen massgebend sein für die In- und Extensität der wirkendea Gewalt. Hier wird der meist ruhende Fuss getroffen und auf seine Druckfestigkeit vornehmlich geprüft. Beim Überfahrenwerden ist die Knochenverletzung um so ausgedehnter, mit je grösserem Gewicht das verletzende Rad belastet ist und je kompakter und widerstandsfähiger die Unterlage ist; wird das Fersenbein durch Herauffallen von Gegenständen frakturiert, so kommt noch hinzu, aus welcher Höhe der in Bewegung befindliche Fremdkörper fällt resp. geschleudert wird. Bei diesen direkt passiven Gewalteinwirkungen werden wir analog den anderen auf indirekte Weise er-

zeugten Knochenbrüchen keine typische Bruchform erwarten dürfen: der Knochen bricht überall, wo er will, bezw. wo er muss.

Der erste, der versucht hat, einen typischen Calcaneusbruch zu konstruieren, ist Schmitt. Er ist in seiner sehr interessanten Arbeit zu folgendem Resultat gelangt: Der Kompressionsbruch ist in der überwiegenden Anzahl der Fälle zusammengesetzt aus 2 gleichzeitig vorhandenen Bruchformen: einem Querbruch und einem Längsbruch, neben denen sich zuweilen noch einige atypische Splitterungen befinden können; der Querbruch verläuft meist vor der articulatio talocalcanea durch den sinus tarsi hindurch, zuweilen auch etwas innen oben das sustentaculum schneidend, sodass also entweder der processus ant. oder auch gleichzeitig das sustentaculum tali ganz oder teilweise vom übrigen Fersenbein getrennt wird. Die absteigenden Schenkel überqueren in der Regel nicht die plantare Fersenbeinfläche: der Längsbruch verläuft meist horizontal der Plantarfläche, dieser mehr genähert als dem proximalen Teile. Schmitt kommt zu dieser Anschauung auf verschiedenem Wege: einmal fand er bei der Untersuchung der zu begutachtenden Fälle an dem Calcaneus anormale Knochenvorsprünge und Knochenleisten; aus diesen glaubte er die anfänglich bestehenden Bruchlinien konstruieren zu können. Er fand seine Konstruktion bestätigt durch 2 Präparate, die er von frischen Calcaneusfrakturen anfertigte und durch 2 alte, geheilte, die er der patholog.-anatom. Sammlung der Universität Würzburg entlehnte. Endlich versuchte er noch experimentell an der Leiche Fersenbeinbrüche zu erzeugen, einmal durch kräftigen Schlag mit einem grossen Holzhammer, andererseits, indem er das Fersenbein in Verbindung mit dem Talus bezw. dem amputierten Unterschenkel einem starken, gleichmässig und langsam wirkenden Drucke in der Werderschen Festigkeitsmaschine aussetzte. Die durch Unfall

und experimentell herbeigeführten Bruchformen stimmen bei ihm auf das vollkommenste überein. Nur einmal in seinen zahlreichen Versuchen erhält er auch eine Fraktur in sagittaler Richtung, indem das sustentaculum tali zusammen mit einem grösseren Teile der inneren Corticalis vom Fersenbein abgesprengt wurde: weiterhin in einem einzigen Falle eine Talusfraktur: Die durch den Schlag bewirkte Gewalt hatte von hinten unten nach vorne oben gewirkt, und so entstand die umgekehrte Keilrichtung wie in den übrigen Versuchen. Schmitt kommt durch diese Beobachtung zu dem Schluss: unter veränderten Versuchsbedingungen erfolgt eine von dem von ihm aufgestellten Typus abweichende Bruchform.

Entsprechen denn die Schmitt'schen Versuchsbedingungen nun denen, unter deren Folgewirkung in der Praxis am meisten die Calcaneusbrüche zustandekommen? Zur Entscheidung dieser Frage müssen wir zuerst die Frage erörtern: Bricht der Calcaneus isoliert, oder ist sein Bruch kombiniert mit denen anderer Knochen?

Unter den mit dem Calcaneusbruch gleichzeitig noch vorkommenden Frakturen anderer Knochen haben wir zwei Unterabteilungen zu machen: 1. die, welche durch dieselben ursächlichen Momente wie die Hauptfraktur zustande gebracht werden und somit durch ihre Genese aufs engste mit ihr verbunden sind, 2. andererseits solche, die entweder gleichzeitig oder der Zeit nach früher oder später durch irgend eine andere Ursache herbeigeführt werden. Für die letzteren möchte ich aus dem vorliegenden Material folgende hervorheben: Um einem ihm entgegenkommenden Dampfkrahn auszuweichen, springt ein Rheinarbeiter auf das Verdeck eines Schiffes, gleichzeitig schlägt er mit dem Knie des anderen Beines gegen die vorspringende Kante einer in unmittelbarer Nähe stehenden Kiste, wodurch er sich ausser einer Calcaneusfraktur einen Patellarbruch zuzog. Ein zweiter Fall: ein Maurer,

bedroht durch eine herabfallende Leiter, springt aus ziemlicher Höhe auf eine Mauer (Calcaneus fr.), verliert hier das Gleichgewicht und fällt hinterrücks von dieser herunter; eine fract. colum. vertebr. cervicalis war die Folge. Ein Küfer endlich, im Begriff ein Fass die Kellertreppe heraufzurollen, wird, da das Seil riss, von dem losgelösten Fass nach hinten und unten geschleudert (fr. calcanei), darauf kippt ihm der Fuss um fr. malleol. utriusque, und endlich schlägt ihm das noch rollende Fass gegen den Unterschenkel, infolgedessen ein Biegungsbruch desselben. Im ganzen kamen so 8 Fälle zur Behandlung, wo neben dem Fersenbeinbruch noch benachbarte und entferntere Skelettabschnitte durch zufällige üble Nebenumstände frakturiert wurden. Ganz anders präsentiert sich das Bild der mit dem Calcaneus durch dieselbe Genese entstandenen Brüche. Hier haben wir es hauptsächlich mit der Talus- und der Malleolenfraktur zu thun; bei unseren 65 Fersenbeinbrüchen, abzüglich der 3 Rissfrakturen sind nicht weniger als 40 Talusbrüche zu verzeichnen, also nahezu $^2/_3$. Gegenüber den bis jetzt zur Veröffentlichung gelangten Fällen ist dies eine überraschend hohe Zahl; weiterhin brach 23 mal der malleol. extern. mit, darunter 6 mal wiederum zusammen mit dem Talus. Der Bruch beider Knöchel ereignete sich 8 mal, 5 mal war dabei auch der Talus mit frakteriert. Die einwirkende Gewalt kann noch weiter wirken: es kam in je einem Falle noch zum Bruch der vorderen Tibiakante und zu dem der unteren tibia und fibula. Weiterhin wird dieser Anprall direkt fortgeleitet, so kann es zu einer Fraktur der Wirbelkörper und der Schädelbasis kommen, auch hiervon wurde je ein Fall beobachtet. Die letzteren Brüche sind für die Calcaneusfraktur, ihre Diagnose und Therapie an sich weniger belangreich als die zuerst angeführten, haben aber bezüglich ihrer Ätiologie doch ein erhöhtes Interesse. Ich möchte an dieser Stelle darauf

hinweisen, dass man bei Nachuntersuchungen von Fersenbeinfrakturen zuweilen an den Knöchein Verdickungen und Auflagerungen fühlt, die einen zur Annahme eines stattgehabten Knöchelbruches verleiten könnten. Vor einem solchen Irrtum kann nur der genaue Aufnahmebefund der frischen Verletzung schützen. Andererseits lehren uns die Röntgenphotographieen, die im allgemeinen eine Knöchelfraktur gut erkennen lassen, dass erhebliche Calcaneus- und Calc.-Tal.-Fracturen ohne kombinierte Knöchelfraktur vorkommen können, wenn ja auch für die schweren Frakturen ein gleichzeitiger Knöchelbruch in der Regel zugegeben werden muss.

Der Bruch kommt meist durch Fall aus der Höhe auf die Hacke des Fusses zustande: Ist die Gewalt nicht intensiv genug, so kann nur eine Distorsion oder Luxation die Folge sein, wie König es anschaulich beschreibt: der Fuss steht auf dem Sprunge zur Luxation, zur Fraktur, aber zur richtigen Zeit hört die Gewalteinwirkung auf, es bleibt beim Bänderriss, beim Bluterguss in und um das Gelenk. Ist aber der Anprall stärker, so bricht der Calcaneus. Der Vorgang der Fraktur spielt sich in folgender Weise ab: Springt Jemand aus grösserer oder geringerer Höhe auf die Hacke auf, so trifft das ganze Gewicht des fallenden Körpers auf den Calcaneus. Diese Übertragung geschieht durch den dem Calcaneus keilförmig aufsitzenden Talus, und so kommt der gewöhnliche Compressionsbruch des Calcaneus zustande. Der Talus kann bei dieser Verletzung nach oben, in die Malleolengabel hinein, gedrängt werden und dabei den äusseren Knöchel und sehr häufig auch das Volkmann'sche Dreieck, d. i. die Ansatzstelle des lig. tibio-fibulare an die Tibia abbrechen; schlägt dagegen der Fuss, nachdem die Sohle den Boden berührt hat, um, so bricht der malleolus externus oder internus ab, oder beide zusammen, je nachdem der Fuss sich in Abduction oder Adduction stellt. Es

handelt sich also bei diesen Verletzungen um zwei zeitlich getrennte Vorgänge. Der primäre ist der durch Compression entstehende Bruch des Fersenbeins, der secundäre der durch forcierte Ab- oder Adduction entstehende Knöchelbruch.

Dass bei diesem der malleol. externus viel häufiger bricht als der internus, hängt mit dessen anatomischem Bau zusammen; er steht dem nach oben drängenden Talus eher im Wege, er reicht fast um die Hälfte tiefer nach unten als der innere Knöchel und ist zudem graciler gebaut. Weshalb nun gerade in dem einen Fall der talus und mall. ext., im anderen der mall. ext. allein bricht u. s. w., darüber entscheiden neben der Intensität der Gewalt die oben bereits angeführten, alle in Betracht zu ziehenden Eventualitäten, und endlich auch die individuell ausserordentlich verschiedene Konfiguration der einzelnen Fusswurzelknochen.

Nach dieser Betrachtung können wir die Schmittschen Versuchsbedingungen als nicht richtig für das Entstehen der im allgemeinen nicht isoliert dastehenden Calcaneusfrakturen erachten, sonst müsste Schmitt auch viel mehr Brüche der mit dem Calcaneus aufs engste verbundenen Knochen erzielt haben. Zum anderen stimmen auch die mir zur Verfügung stehenden Röntgenphotographieen in der Mehrzahl der Fälle nicht mit der als typische Bruchform des Calcaneus angenommenen Compressionsfraktur überein.

Leider geht die Wiedergabe einer Reihe von Röntgenphotographieen über den Rahmen einer Inaugural-Dissertation hinaus; ich muss mich daher auf eine kurze Skizzierung des gefundenen beschränken.

In der Mehrzahl der Fälle handelt es sich um einen Querbruch des Knochens; derselbe beginnt an der Sohlenfläche in der Mitte des Knochens, steigt dann ungefähr bis zur halben Höhe des Calcaneus empor. Hier teilt sich

die Bruchlinie in zwei oder mehrere Schenkel; diese verlaufen entweder horizontal in der Längsachse des Knochens und rufen so den Eindruck einer T-Fractur hervor, oder sie gehen, einen spitzen Winkel bildend, gabelförmig nach oben, so dass die obere Hälfte des Calcaneus dann in 2, 3 oder mehr Fragmente geteilt wird; die Grundform imponiert hier als G-Fraktur. In einzelnen Fällen kommen daneben noch atypische Splitterungen vor, die aber doch meist die T- oder Y-förmige Bruchlinie erkennen lassen, so wenigstens des öfteren bei dem durch Fall auf die Fusssohle entstehenden Fersenbeinbruch.

Gleichwohl wird eine weitere kritische Betrachtung einer grossen Menge guter Röntgenbilder vonnöten sein.

Unter dem Einfluss der von aussen wirkenden Gewalt werden ausser dem Calcaneus und den ihn begrenzenden Knochen auch die umgebenden Weichteile und Gelenke betroffen. Leider gehen zu oft die mannigfachen Bruchlinien in die nächstgelegenen Gelenke, trüben so die Prognose und gestalten die Behandlung schwierig. Wie bei jeder direkten Fraktur finden wir auch hier am Orte der einwirkenden Gewalt eine stärkere Quetschung und subkutane Zerreissung der Muskel, Bänder, Sehnen u. s. w.; die offene komplizierte Bruchform soll hier unberücksichtigt bleiben. Die subkutane Blutung, Exsudation etc. macht sich bekanntlich in der Gegend des Fussgelenkes bei jeder stärkeren Einwirkung von aussen geltend, zumal gerade hier besonders häufig und oft in erheblichem Grade eine Infiltration des Unterhautbindegewebes eintritt. Die Beachtung einzelner Furchen und Gruben, die sich am gesunden Fuss stets in mehr oder weniger ausgeprägter Weise vorfinden, wird uns in manchen Fällen schon Aufschluss geben über den Sitz der Verletzung. Es sind dies besonders die Furchen seitlich hinter den beiden Knöcheln, die Gruben zu beiden Seiten des Calcaneus unmittelbar unterhalb der Malleolen, dann noch ein paar Gruben, die

vorn seitlich nach innen vor den Knöcheln deutlich zu fühlen sind, von einander getrennt durch das Sehnenbündel der von der Vorderseite des Unterschenkels herabziehenden Muskulatur. Endlich muss man stets darauf achten, ob das innere Fussgewölbe seine normale Wölbung beibehalten hat, da nicht allzuselten auch hierhin eine Blutung stattfindet. Auf die differentialdiagnostische Wichtigkeit dieser Gruben werde ich weiter unten zurückkommen. Im allgemeinen will ich hier noch bemerken, dass leider allzuoft unmittelbar nach der Verletzung eine kolossale Blutung unter äusserster Spannung der Haut und lebhaften Entzündungserscheinungen stattfindet, welche die ohnehin schwierige Diagnose der stattgehabten Verletzung noch schwieriger gestaltet.

Diagnose.

In welcher Weise offenbart sich das Trauma nach seiner Entstehung dem Verunglückten und dem denselben Untersuchenden? Der Verletzte, psychisch angegriffen durch den ausgestandenen Schrecken, wird vor allem durch die bestehende Schmerzhaftigkeit seines Fusses bezw. seiner beiden Füsse auf den Ort des Traumas hingeleitet; nur in Ausnahmefällen wird er das Krachen des brechenden Knochens vernommen haben. Noch im Unklaren über Art und Ursache des Schmerzes versucht er aufzustehen und zu gehen. Dies ist in der überwiegenden Anzahl der Fälle unmöglich wegen des ausserordentlichen Druckschmerzes; allein es kommt vor. Ein Fall ist uns sicher bekannt, wo ein Fuhrmann mit einer schweren Talus- und Calcaneusfraktur 2 Tage umhergegangen ist. Es ist dies vielleicht so zu erklären — man vergl. die eingekeilte Schenkelhalsfraktur —, dass bei diesem Bruche eine recht feste Einkeilung der Bruchzacken ineinander stattgefunden hat, andererseits dürfte auch die Empfindlichkeit des Mannes nicht allzugross gewesen sein. Meist werden die Verletzten ins Krankenhaus gebracht. Nach vorsichtiger

Entfernung der die Inspektion erschwerenden Kleidungsstücke lagert man den Patienten auf einer horizontalen Unterlage in gewöhnlicher Rückenlage, indem man von vornherein darauf sieht, dass er ganz gerade liegt, die Beine ausgestreckt möglichst aneinander gelegt. Durch die Anamnese aufgeklärt über die Ursache und event. auch über die näheren Umstände des Unfalls, giebt man sich an die Inspektion. An der Stellung des kranken Fusses bemerkt man nichts besonderes; vielleicht fällt derselbe nach aussen durch seine Schwere und weil es dem Kranken Schmerzen bereitet ihn aufrecht zu halten, er ist aber nicht abduziert; wir können Koenig nicht zustimmen, wenn er behauptet: „der Fuss ist bei irgendwie erheblicher Gewalteinwirkung abgeplattet und abduziert"; bei dem isolierten Calcaneusbruch, ja selbst wenn er kombiniert ist mit einer Talusfraktur, ist dies nicht der Fall; fällt der Fuss nach aussen, so ist auch der Unterschenkel nach aussen rotiert. Immer bildet die Längsachse des Fusses eine Verlängerung der durch den Unterschenkel gelegten Achse. Anders verhält sich die Sache, wenn ein Malleolus-Bruch oder etwa eine Luxation gleichzeitig stattgefunden hat. Hier haben wir im ersten Falle die typische Knickung der Beinachse nach aussen in der Knöchelgegend, bei der Luxation nach vorn die scheinbare Verlängerung des Fusses, bei der Luxation nach hinten die scheinbare Verkürzung, bei der seitlichen das Vortreten des Talus. In unsern Fällen sind nur folgende Stellungsanormalien des Fusses zur Beobachtung gelangt. Zuweilen wurde eine leichte Equinusstellung beobachtet; die Fussspitze war gesenkt, die Fersenpartie gehoben; dies in den Fällen, wo besonders der hintere Teil des Fersenbeins betroffen war; hier hatte die durch die Entzündungsreaktion bedingte Kontraktion der Wadenmuskulatur die leichte Equinusstellung des ganzen Fusses veranlasst. Auch die in Krankengesch. IV gemachte Angabe: die Ferse scheint um ein geringes nach

hinten gerückt, erklärt sich durch die Anamnese. Der Mann war zwischen 2 Radspeichen mit der Ferse hängen geblieben, der nach unten schlagende Körper verursachte mutmasslich einen Querbruch des Calcaneus; dadurch wurde der vordere Teil des Knochens nach unten mitgerissen, der hintere blieb hängen; ungezwungen erklärt sich so die bei der Aufnahme konstatierte Verlängerung der Ferse. Ausser den in diesen Fällen durch die Genese bedingten Stellungsveränderungen des Fusses ist die Stellung desselben zum Unterschenkel eine der gesunden Seite durchaus entsprechende. Ganz anders die Form der den Calcaneus umgebenden Weichteile. Je nach dem Grade der durch den Anprall bedingten Quetschung findet man die Schwellung, Rötung und Sugillation des Fusses nach In- und Extensität verschieden. Die Schwellung tritt entweder unmittelbar nach erfolgtem Trauma auf, zuweilen erst im Verlaufe der ersten Stunden. Von der für die Calcaneusfraktur charakteristischen Schwellung bestimmter Abschnitte der Fussgelenksgegend giebt es eine ganze Stufenleiter bis zu der kolossalen, welche die ganze hintere Fersenpartie bis hinauf zur Mitte der Wade umfasst. Der Charakter der Schwellung ist wiederum verschieden: im einfachsten Falle die gelbgrünlich gefärbte Haut mit geringen Sugillationen, im schweren Falle das Integument prall gespannt, glänzend, lebhaft gerötet, heiss und blasenbedeckt. Im Gegensatz zur Malleolarfraktur, bei welcher der Sitz der Schwellung sich fast konzentrisch um den fraglichen Malleolus, vielleicht nach vorn und hinten etwas übergreifend, lokalisiert, befindet sich die typische Schwellung des Fersenbeinbruches in den Gruben unter den Malleolen, nach hinten in den Furchen längs der Achillessehne hinaufziehend; die oben erwähnten vorderen seitlichen Gruben auf dem Fussrücken werden hauptsächlich bei der Talusfraktur ausgefüllt. Die Schwellung unterhalb des Calcaneus an der planta pedis ist für unsere Verletzung ebenfalls

sehr bezeichnend; es ergiesst sich die Blutung ins innere Gewölbe des Fusses, sodass derselbe als Plattfuss oder besser gesagt als Flachfuss imponiert. Die Entstehung dieses Flachfusses hat einen zweiten Grund in der durch die Gewalt bedingten Veränderung in der Figuration des Knochens selbst; Sturz aus der Höhe ist die Hauptursache unserer Verletzung; der Fuss trifft mit dem hinteren Teile des Calcaneus auf, auf dem vorderen mehr gewölbten ruht aber hauptsächlich die Körperlast, sodass die Hacke in die Höhe geschleudert, der vordere Teil des Calcaneus nach unten gerückt wird: die Folge ist eine Abflachung der Bogenlinie des Fusses. Ein weiteres Moment ist dieses: kommt es zur Fraktur, so wird zunächst die spongiöse Substanz, die Knochenbälkchen geknickt, erschüttert und ineinandergestaut, die Knochenfragmente, welche in anderen Fällen, wo nicht der fallende Körper nachdrückt oder das später versuchte Auftreten komprimiert, eine Kontinuitätstrennung in der Corticalis erkennen lassen, klaffen nicht, sondern sind fest ineinander gekeilt. Leicht lässt sich hieraus eine Abplattung des Fussgewölbes konstruieren. Ausser dieser wird notwendigerweise ein Breiterwerden der Fersenbeinpartie resultieren müssen, die nach dem Sitze der hauptsächlich frakturierten Stelle mehr vorn oder hinten sich lokalisieren wird. Eine unausbleibliche Folge der Abplattung und des Breiterwerdens des Knochens ist die Verkürzung des vertikalen Durchmessers. Er nimmt umsomehr an Grösse ab, als der horizontale an Ausdehnung gewinnt. Zur Feststellung dieses misst man die Abstände von den Spitzen des äusseren und inneren Knöchels bis zur Fusssohle. Die gefundenen Masse am kranken Fusse vergleichen wir mit denen des gesunden. Man ist erstaunt, dass selbst bei der frischen Calcaneusfraktur diese eine Differenz bis zu einem cm aufweisen können. Um sich ein Urteil zu bilden über die Verbreiterung des Fersenbeines, fasst man es entweder von hinten oder von unten

zwischen Daumen und Mittelfinger, drückt fest zu, um durch die immerhin geschwellten Weichteile hindurchfühlen zu können, bis man auf harte Knochenmassen kommt. Auch hier ist ein Vergleich mit der gesunden Seite unbedingt notwendig. Sind beide Füsse verletzt, so wird man sich allerdings auf die durch die Erfahrung gewonnenen Durchschnittsmasse stützen müssen. Will man die Verbreiterung in cm messen, so bedient man sich des gewöhnlichen Tasterzirkels. Ich habe Unterschiede im Vergleich zur gesunden Seite bis zu 2 cm gefunden. In Fällen, wo die quere Verbreiterung nicht so ausgesprochen ist, gelingt es einem zuweilen nicht mit dem Instrumente eine deutlich erkennbare Differenz zu erhalten. Man wird sich in solchen Fällen auf das Tastgefühl der den Calcaneus umfassenden Finger verlassen müssen, das bei einiger Übung die instrumentelle Messung an Sicherheit übertrifft.

In bei weitem nicht so vielen Fällen finden wir die anderen objektiven Fraktursymptome: Krepitation und abnorme Beweglichkeit. Ganz werden wir beide ausschliessen müssen in den Fällen, wo ein Klaffen der Bruchränder nicht vorhanden ist, wo die Hauptverletzung sich im inneren Knochenbau abgespielt hat. Kaum in einem Drittel aller Fälle ist Krepitation zu fühlen, namentlich da, wo es sich um einen deutlichen Quer- oder Längsbruch handelt und die Fragmente sich leicht gegeneinander verschieben lassen. Man fasst zu ihrer Konstatierung die vermeintlichen Bruchstücke so an, dass man das hintere Fragment von hinten, das vordere von unten und vorne umfasst und so beide gegeneinander zu bewegen sucht. Bei der Comminutivfraktur, wo der Knochen in eine Anzahl kleiner Teile aufgelöst ist, fühlt man beim blossen Umfassen der Fersenbeinpartie die mit dumpfer Krepitation verschiebbaren Bruchstücke. Ist mit der anormalen Beweglichkeit der einzelnen Fragmente gegeneinander im allgemeinen nicht viel anzufangen, so ist differential diagnostisch wichtig,

dass die Bewegung im Talocruralgelenk, Dorsal- und Plantarflexion, relativ ungehindert und viel weniger schmerzhaft sind, als dies bei Malleolen und supramalleolärem Bruche der Fall zu sein pflegt. Auch die Pronations-Abduktions-, resp. Supinations-Adduktions-Bewegungen, die vornehmlich im Navikulargelenk ausgelöst werden, sind in mässigen Grenzen leidlich auszuführen.

Von den subjektiven Symptomen, dem Bruchschmerz und der Funktionsstörung gilt im allgemeinen die letztere als das für den Calcaneusbruch am wenigsten diagnostische Merkmal. Handelt es sich um die Diagnose einer frischen Fussgelenksverletzung, so giebt die Funktionsstörung absolut keinen Ausschlag; schon bei der Kontusion, der Distorsion geringeren Grades, finden wir zumal bei empfindlichen Kranken eine erhebliche Funktionsstörung. Erst das längere Bestehen einer solchen, das in keinem Verhältnis steht zu den sicht- oder fühlbaren Veränderungen der Fussgelenksgegend, bringt einen auf die Vermutung einer etwa bestehenden Fraktur. In einem solchen Falle kann sie zur genaueren Nachuntersuchung führen und zur richtigen Erkennung und Beurteilung des Falles die Untersuchenden hinleiten. Bei weitem charakteristischer ist der typische Bruchschmerz. Bei Abwesenheit aller anderen Fraktursymptome kann er — unter Voraussetzung der zutreffenden ätiologischen Momente — bestimmend für die Diagnose „Fraktur“ werden. Betastet man im zweifelhaften Falle vorsichtig nach allen Richtungen den Knochen und findet man bei mehreren Untersuchungen einen ganz bestimmten, stets genau lokalisierten, exquisiten, typischen Frakturschmerz, so darf man die Wahrscheinlichkeits-Diagnose auf einen Bruch stellen. Dieser Befund wird meistens angetroffen, wo eine Knochenerschütterung stattgehabt hat ohne Klaffen der Corticalis: eine Druckempfindlichkeit, die viel grösser ist als bei der einfachen Weichteilverletzung. Gesichert wird die Wahrscheinlichkeitsdiagnose durch die

bestehende Verbreiterung des Querdurchmessers, welche, wie oben betont, viel genauer durch das Gefühl als durch den Tasterzirkel zu konstatieren ist.

Fassen wir noch einmal die charakteristischen Symptome für die Calcaneusfraktur zusammen, so finden wir: die Fersengegend ist verbreitet, die Entfernung der Malleolen von der planta pedis ist verkleinert, der Fuss imponiert als Flachfluss, exquisiter Druckschmerz an umschriebener Stelle, ev. noch abnorme Beweglichkeit der Fragmente und deutliche Krepitation. Die Bewegungen im Talocrural- und Talotarsalgelenk sind relativ gut.

Die Rissfraktur macht im allgemeinen weniger diagnostische Schwierigkeiten. Wie ich aus den in der Litteratur mitgeteilten Krankengeschichten ersehe, haben die Patienten selbst beim Entstehen des Bruches ausser einem augenblicklichen heftigen Schmerzgefühle oft ein deutliches Krachen wahrgenommen, welches mitunter so laut gewesen sein soll, dass es auch die Umgebung hören konnte. Bei der Inspektion findet sich meist eine leichte Equinusstellung, die Gruben seitlich der Achillessehne sind gänzlich verstrichen. Man sieht oder fühlt eine merkliche Diastase der hinteren Knochenfragmente, das obere Bruchstück kann wie in dem Gussenbauerschen Falle bis zu 5 cm nach oben dislociert sein. Die Funktionsstörung macht sich im Gegensatz zum Kompressionsbruch meist dadurch geltend, dass die Bewegungen im Talocruralgelenk ausserordentlich schmerzhaft sind.

Für die Stellung der Diagnose sind noch einige Worte über die Bedeutung der Röntgendurchleuchtung zu sagen. Sie, ein sehr wichtiges diagnostisches Hülfsmittel, zieht man heutzutage stets zu Rate. Dankenswerten Aufschluss giebt sie uns meist über den Verlauf der Bruchlinie und die Stellung der Fragmente, die besonders bei eingekeilten Brüchen oft durch die Palpation nicht zu ermitteln ist. Zur Stellung der Diagnose darf die Röntgendurchleuchtung

nur mit Vorsicht verwandt werden. In vielen Fällen wird sie uns die Wahrscheinlichkeitsdiagnose bestätigen; aber es muss hervorgehoben werden, dass sie in wenigen Fällen ein negatives Resultat giebt, wo die klinische Untersuchung durch die nachweisliche Verbreiterung des Querdurchmessers und den typischen Druckschmerz die Diagnose „Fersenbeinfraktur“ stellen muss. Es ist schwer zu sagen, warum grade in dem einen oder anderen Falle die Röntgenphotographie versagt. Vielleicht ist der Fuss nicht ganz ruhig gehalten worden, vielleicht war seine Lage mit Rücksicht auf den Verlauf der Bruchlinie keine sehr günstig gewählte. Andererseits ist die Technik der Röntgenphotographie im gegenwärtigen Augenblicke noch nicht so vollendet, dass die Photographie leichte Fissuren der Corticalis deutlich erkennen lässt. Sie fällt meist nur da positiv aus, wo eine mehr oder minder ausgesprochene Kontinuitätstrennung der Knochenrinde vorhanden ist. Kurz, wer viele Röntgenbilder von Calcaneusfrakturen gesehen hat und damit die Ergebnisse der genauen klinischen Untersuchungen und Beobachtungen vergleicht, wird zu dem Schlusse kommen, dass wir mitunter eine Calcaneusfraktur annehmen müssen, wo das Röntgenbild uns keinen Anhaltspunkt für diese giebt.

Endlich möchte ich am Schlusse dieses Abschnittes darauf hinweisen, dass man bei der zutreffenden Ätiologie stets an eine Calcaneusfraktur denken muss. Hier darf man sich nicht begnügen mit der Feststellung der Diagnose Distorsion etc. ohne genaueste Untersuchung. Grosse diagnostische Schwierigkeiten sind manchmal zu überwinden. Im eigenen und im Interesse der Patienten wird man überall da, wo man zweifelhaft ist, lieber die schwerere Verletzung, die Fraktur, annehmen und eine dementsprechende Behandlungsweise einschlagen.

Prognose.

Wie stellt sich die Prognose unserer Verletzung? Quoad vitam durchweg als günstig; allerdings wird über Fälle berichtet, wo infolge zu starker Zersplitterung eine Gelenkseiterung eintrat und die Amputation nötig wurde. Sekundäre Sepsis stellte sich ein, und bald erlöste der exitus letalis die Kranken. Heute sind wir durch die streng durchgeführte anti- und aseptische Wundbehandlungsmethode gegen einen derartigen Ausgang fast völlig gesichert. Wesentlich anders gestaltet sich die Prognose quoad sanitatem et quoad functionem der Fersenbeinfraktur. Vergleichen wir die Angaben der Autoren. Der Altmeister Hippokrates schreibt l. c.: sanus autem pes fieri poterit in sexaginta diebus si quieverit; die Lehre Malgaignes: Die Prognose ermangelt der Bedenklichkeit nicht, die Bedenklichkeit nimmt zu mit dem Grade der Zersehmetterung. Hüter giebt an: Funktionsstörungen entstehen selten, obwohl ein mehr oder weniger ausgesprochener Plattfuss zurückbleibt; weiter: Das Gehen kann nach 4 Wochen wieder beginnen. Diese Angabe Hüters hält Bähr u. a. für sehr optimistisch und glaubt sie durchaus verwerfen zu müssen. Lossen sagt in der 63. Lieferung der deutschen Chirurgie: Die Konsolidation kommt langsam zustande und Monate vergehen, ehe die Verletzten wieder sicher auf die Füsse auftreten können; sind die Bandverbindungen im sinus tarsi nicht wiederhergestellt, so bleibt der Gang zeitlebens unsicher. Im ganzen lässt die Fraktur nach ihrer Heilung einen mehr oder minder ausgesprochenen Plattfuss zurück; die höheren Grade der Zersehmetterung führen aber nicht selten zur Vereiterung der Fussgelenke mit ihren Folgen. In Koenigs Lehrbuch finden wir endlich noch: Allgemein bekannt ist, dass diese Fersenbeinbrüche zwar ausheilen, dass sie aber eine lange Heilungszeit erheischen. Geben uns die angeführten Sätze nur ein allgemeines Bild der Prognose, so finden wir die Einzelheiten

der üblen Folgen, welche sich nach der allerdings meist schlecht diagnostizierten, falsch behandelten Fersenbeinfraktur einzustellen pflegen, ausführlich in den Arbeiten von Schmitt und Bähr angegeben. Hier ist das gezeichnete Bild sehr betrübend. Golebiewski l. c. konnte von den in der orthopädischen Anstalt behandelten 59 Unfallkranken keinen einzigen als vollerwerbsfähig entlassen.

Im allgemeinen richtet sich die Prognose der Fersenbeinfraktur wie bei allen anderen Brüchen vornehmlich nach dem Alter des Verletzten. Das Kindesalter giebt eine entschieden günstigere als das späte Mannesalter; auch die Lebensweise wird einen Einfluss ausüben. Hier geben vor allen Dingen die Geisteskranken eine prognosis ad malam partem vergens, weil sie meist in Gefühllosigkeit und maniakalischen Anfällen dem verletzten Gliede nicht die nötige Ruhe gönnen; weiterhin giebt auch der chronische Alkoholismus eine üble Vorhersage. Wenn auch die Alkoholintoxikation als solche keinen unmittelbaren Einfluss auf die Callusproduktion etc. ausübt, so sind doch die Delirien mit Recht gefürchtet. Andererseits bestehen beim Trinker allzu oft am Herzen und an den Lungen krankhafte Veränderungen, die bei der längere Zeit notwendigen horizontalen Lage und der dadurch herabgesetzten Respirationsthätigkeit sehr leicht einen schlimmen Ausgang nehmen können. Ein zweites ausschlaggebendes Moment ist der Grad der stattgehabten Verletzung. Die Subperiostalfrakturen mit leichten Fissuren und Knochenquetschungen heilen naturgemäss schneller und glatter als die gewaltigen Zerschmetterungen, wo das Periost auf weite Strecken abgerissen und zerfetzt ist und die Bruchränder weit klaffen. Drittens fallen noch die möglichen Kombinationen ins Gewicht, welche, zumal bei unrichtiger Behandlung, eine Stellungsanomalie des Fusses in späterer Zeit mit all ihren üblen Folgen herbeiführen können. So beobachtete Schmitt unter 14 Fällen 6 Valgusfüsse, davon 4 ganz ausgesprochene, 2 weniger deutliche, und 3 mal einen ausgesprochenen

Klumpfuss. Nach seiner Ansicht trug in allen Fällen eine isolierte Calcaneusfraktur daran die Schuld. Auch Bähr verzeichnet unter 13 Fällen 6 mal Platt- und 1 mal Klumpfuss. Übereinstimmend geben beide an, dass in den von ihnen zu begutachtenden Fällen fast überall die Pro- und Supinationsbewegungen ausserordentlich behindert, wenn nicht direkt unmöglich war, während Plantar- und Dorsalflexion sich meist als frei erwiesen. Der Fuss wurde beim Gehen meist steif gehalten, der Kranke wickelte ihn nicht ab. Auffallend war endlich noch in einzelnen Fällen, dass die Patienten äusserst vorsichtig entweder ausschliesslich mit der Hacke oder mit der Spitze des Fusses auftraten.

Bei unseren Fällen lässt sich die Prognose wesentlich günstiger stellen. Ich benutze die Daten, die Bliesener in seiner bereits erschienenen Arbeit „Über die durch die Bardenheuersche Extensionsmethode an den Brüchen der unteren Gliedmassen erhaltenen functionellen Ergebnisse“ (Deutsche Zeitschrift für Chirurgie 1900, XIV) giebt. Allerdings wird die Zahl der Fälle wesentlich herabgesetzt, da derselbe nur die in Verfolgung des Unfallversicherungsgesetzes Beurteilten zu seinen Angaben benutzt. Dadurch aber wird das Urteil mehr unparteiisch und objektiver zumal im Hinblick auf die funktionellen Ergebnisse.

Hier haben von 26 Unfallverletzten nur 19 Rente bezogen, in 10 Fällen konnte die Rente eingestellt werden: 7 Leute waren vor Ablauf von 13 Wochen völlig geheilt, nach der 14. Woche noch 11.

Gleichwohl wäre das Resultat ein noch günstigeres gewesen, wenn die Patienten lange genug in der entsprechenden Behandlung hätten gehalten werden können.

Therapie.

Zur Erreichung eines günstigen therapeutischen Resultats müssen vor allem 2 Hauptforderungen erfüllt werden: erstlich muss unter allen Umständen möglichst frühzeitig

die richtige Diagnose gestellt werden; ist die Calcaneusfraktur erkannt, dann ist jene Behandlungsmethode auch für sie am Platze, die Bardenheuer auf Grund wissenschaftlich angestellter Experimente als die beste erkannt hat, und die ihm durch die stattgehabten äusserst günstigen Erfolge in der Praxis auf das glänzendste bestätigt worden ist.

Die auch heutzutage noch fast überall dominierende Methode für die allgemeine Frakturbehandlung ist die mittels Gipsverbandes. Hat auch seine Entdeckung durch Matthysen 1842 damals einen ganz gewaltigen Umschwung in der Therapie der Knochenbrüche bedeutet, hat er überall da, wo die vollständige Immobilisierung des erkrankten Teiles nötig war, segensreichen Nutzen gebracht durch seine eminent antiphlogistische Wirkung, so genügt er doch heute keineswegs in allen Fällen den Anforderungen, die wir an eine Frakturbehandlung zu stellen berechtigt sind. Ganz unentbehrlich ist er allerdings nicht; seine Gegner bedürfen seiner auch heute noch bei der Frakturbehandlung, wenn es sich um Geisteskranke und Deliranten handelt und ebenso zur Fixation der verletzten Stelle als Transportverband für weitere Strecken. Direkt kontraindiziert ist er aber überall da, wo die Hebung einer bestehenden schweren Dislokation eine längere Aufmerksamkeit erheischt, wo das um die Bruchstelle entzündete Gewebe ein tägliches Nachsehen verlangt; eine vorhandene Verkürzung der betreffenden Extremität, bedingt durch die Einkeilung der Bruchfragmente, wird kaum durch einmaligen Zug bei Anlegung des Gipsverbandes gehoben werden können; angenommen, es gelänge doch, so wird die im Verlaufe weniger Tage unter dem Gipsverbande eintretende Atrophie des Gliedes wieder der durch die Entzündungsvorgänge hervorgerufenen Kontraktion der Muskeln und der immerwährenden Retraktion des lebendigen Gewebes freien Spielraum lassen, was um so

grösseren Erfolg hat, je länger der Gipsverband liegen bleibt. Die naturgemässe Heilung der Fraktur durch Callusbildung wird dadurch freilich ihren ungestörten Fortgang nehmen, auch wird er seine Festigkeit erlangen, aber wie es mit der Wiederherstellung der Funktion des gebrochenen Gliedes wird, das ist eine Frage von kolossaler Bedeutung für das betroffene Individuum. Das alles um so bedeutsamer, wenn die Frakturlinie ins Gelenk oder in der Nähe desselben verläuft. Hier hat das Zulangeliegenlassen des Gipsverbandes, die Unmöglichkeit der täglichen Inspektion, die eintretende Callushyperproduktion, die sich entwickelnde Ankylosis etc. zuweilen vollständige Funktionsstörung zur Folge. Betrachten wir die bis jetzt gemachten Erfahrungen mit der versuchten Heilung der Calcaneusfraktur; in jedem Lehrbuch finden wir die Prognose quoad functionem als bedenklich; die Heilungsdauer wird im allgemeinen als äusserst protrahiert dargestellt. Bähr und Schmitt geben uns hinlänglich spezielle Beispiele, wie schlimm es um die Calcaneusfraktur steht; wenn alle veröffentlicht würden, so würde die Zahl der schlechtgeheilten eine bei weitem grössere sein. Um den bei der Gipsbehandlung sich allzu leicht einstellenden üblen Folgen vorzubeugen, ist die permanente erweiterte und modifizierte Extensionsbehandlung am Platze, wie sie Bardenheuer zuerst auf Grund seiner experimentellen Untersuchungen theoretisch begründete und dann in die Praxis einführte.

Sie verbindet mit den Hauptvorzügen des Gipsverbandes, der vollständigen Immobilisierung und der durch sie bedingten antiphlogistischen Wirkung und Sistierung der Schmerzhaftigkeit an der verletzten Stelle, die Beseitigung der dem Gipsverbande anhaftenden Mängel. Zunächst ermöglicht sie es, das Terrain der Verletzung jeden Augenblick zu besichtigen, jede eintretende heftigere Entzündung, Gangrän u. s. w., jede nicht ganz beseitigte Difformität zu erkennen. Der Kontraktion der Muskeln,

der Retraktion der elastischen Gewebe wirkt sie entgegen durch die eigene, ihr innewohnende Kraft, wodurch sie die bestehende Verkürzung aufhebt, die gehobene aber nicht wieder in den alten Zustand geraten lässt. Weiterhin nähert sie durch den gleichmässig ausgeübten, immerfort wirkenden Zug und Druck die dislozierten Bruchstücke einander, hebt die Diastase der Fragmente und glättet das abgelöste Periost dem Knochen an; hierdurch einesteils eine gleichmässige Callusbildung anregend und befördernd, verhütet sie andererseits die Callushyperproduktion mit ihren besonders in der Nähe der Gelenke höchst unangenehmen Folgen. Seit über 10 Jahren wird im Kölner Bürgerhospital jede Fraktur, mit Ausnahme der oben erwähnten besonderen Fälle, mit permanenter Extension behandelt und mit bestem Erfolge. Ankylosis, Callushyperproduktion, Pseudarthrosis etc. kommen dort nur noch sehr selten zur Beobachtung.

Die speziellen Anordnungen für die Behandlung der Calcaneusfraktur giebt Bardenheuer in seinem Lehrbuche etwa so an: Bei der Fraktur durch Muskelzug wird die Annäherung beider Fragmente dadurch bewirkt, dass man den Fuss in die volare Flexion hineinzwängt. Durch einen etwa über die Mitte des Fussrückens gelegten Heftpflasterstreifen, der durch ein Gewicht nach unten gezogen wird, wird der Fuss plantarflektiert; dann wird eine Längsextension vom Knie abwärts angelegt; hierbei wird die vom untersten zirkulären Streifen fest umfasste hintere und obere Partie des Calcaneus direkt nach unten geleitet und so der Gastrocnemius gedehnt.

Ist — falls die Diastase schon zu gross ist — die Coaptation auf diese Weise nicht zu erreichen, insbesondere bei veralteten Fällen, so ist die Anlegung einer Knochennaht am Platze, oder das Gussenbauersche Verfahren, der das dislozierte Stück durch einen silbernen Nagel an den Calcaneuskörper fixierte.

Bei der Kompressionsfraktur wird der typische Extensionsverband in folgender Weise angelegt: Oberhalb des Knies beginnt derselbe und geht dann einfach longitudinal plantarwärts; mit Vorteil kann man diese Längsstrecke, welche mit Hülfe einer Schnalle die Malleolen fest umgreift, nach innen richten und so eine Adduktionsstellung des Fusses herbeiführen. Eine Extension der Zehen nach oben mit geringerem Gewicht streckt den Calcaneus in seine Längsachse und verhindert gleichzeitig ein Umfallen des Vorderfusses. An dem longitudinalen Zug hängt man 6—8 kg, an den vertikalen 1—1½ kg, an die Achtertour etwa 1½—2 kg. Diese wird folgendermaassen angebracht: Man legt die Mitte eines über ½ m langen, 6 cm breiten Heftpflasterstreifens oberhalb des Fussgelenks auf die Wadenseite, lässt die beiden Enden desselben über dem Fussgelenk in Form einer 8 sich kreuzen und näht dieselben dicht an der Fusssohle zusammen. Durch diese Tour wird in gleichmässiger Weise das Talocruralgelenk komprimiert und so ein bestehender Gelenkerguss zur schnellen Resorption gebracht.

Dieselben Strecken sind angezeigt, wenn der Talus mit gebrochen ist; anders bei dem kombinierten Malleolenbruch. Hier muss der Knickung der Unterschenkelachse entgegengearbeitet werden; dies geschieht erstens dadurch, dass man die longitudinale Extension vielmehr nach innen wirken lässt und so eine deutliche Adduktion des Fusses herbeiführt; diesen Zug verstärkt man noch durch eine Querextension, die man oberhalb der Frakturstelle nach der entgegengesetzten Seite wie die erste Extension wirken lässt; die erste Strecke lässt man mit etwa 5, die zweite mit etwa 3 kg wirken.

Diese Verbände werden sofort angelegt, nachdem die Diagnose gestellt und eventuell eine Reinigung u. s. w. vorgenommen ist. Eine Gegenindikation gegen die sofortige Anlegung existiert nicht; sind die Entzündungserschei-

nungen ausserordentlich stürmische, ist die Haut gespannt, heiss, lebhaft gerötet, mit Blasen bedeckt, so kann man in der ersten Zeit, vielleicht 1—2 Tage, mit Eis kühlen; sonst aber sofort Strecke; denn durch sie wird ja auch die Entzündung aufs schnellste beseitigt, andererseits die durch diese bedingte Kontraktion der Muskeln und Retraktion der elastischen Gewebe verhütet. Wie lange nun der erste Streckverband unverändert liegen bleibt, das entscheidet, falls nicht etwas Unvorhergesehenes eintritt, die Schwere des Falles; in leichten Fällen genügen 8 Tage, in schwereren wird man sie etwa 15 Tage liegen lassen. Findet man beim ersten Verbandswechsel noch Druckempfindlichkeit bei seitlicher Kompression oder Druck von unten oder hinten, so ist dies ein Zeichen, dass der primäre Callus noch nicht reichlich, bezw. noch nicht fest genug ist; alsdann legt man eine neue Strecke nach denselben Regeln wie die erste an. Ist diese nicht nötig, so beginnt man gleich mit aktiven und passiven Bewegungen, mit den verschiedenen Massagearten, welche recht viel nützen. Durch diese Manipulationen wird dann bald die Gelenksteifigkeit, die durch die längere Immobilisierung und Inaktivität eingetreten war, gehoben sein; dies geschieht alles noch bei absoluter Bettruhe; man lasse die Kranken nur nicht zu früh aufstehen; in der Regel soll die Bettruhe ebenso lange dauern, als der Extensionsverband gelegen hat. Erst nach Ablauf dieser Zeit lasse man Pat. vorsichtig aufstehen, erst einige Stunden, dann längere Zeit, zugleich bei fleissigem Massieren, um die allabendlich noch auftretenden lästigen Oedeme baldmöglichst zu beseitigen. Zu diesem Zwecke sind auch Einwickelungen mit Flanellbinden sehr zu empfehlen. Mit dieser Behandlungsmethode sind ganz ausgezeichnete Resultate erzielt; ich habe zur Ermittelung der durchschnittlichen Heilungsdauer eine Zusammenstellung angefertigt, zu dieser konnte ich etwas über die Hälfte aller Fälle verwerten; die anderen Patienten

mussten entweder auf Anordnung der betr. Krankenkassen einem anderen Hospital zur weiteren Behandlung übergeben werden, oder einige gingen auf Wunsch nach Haus zur eigenen Pflege, wieder andere wurden wegen Benehmens entlassen als „nicht völlig geheilt, mit Schonung". Wenn auch grade die letzteren eine sehr gute Prognose boten, so habe ich sie doch nicht aufgeführt. Das Resultat meiner Statistik war folgendes: Die permanente Extensionsbehandlung dauerte durchschnittlich 3—5 Wochen, innerhalb welcher Zeit meist ein- oder zweimal der Verband gewechselt wurde, die Rekonvaleszentenzeit, bestehend in der folgenden Bettruhe, den Gehübungen u. s. w., nahm durchschnittlich weitere 4—5 Wochen in Anspruch, sodass mitunter die Leute nach 7—10 Wochen als „völlig geheilt, ohne Schmerzen, ohne Verstellung" entlassen werden konnten. Vergleichen wir diesen Erfolg mit dem von anderer Seite gemeldeten, so ist das Ergebnis ein sehr befriedigendes. Es ist einzig und allein zuzuschreiben der frühzeitig gestellten Diagnose und der richtigen Behandlung.

Da die gebildete Callusmasse erst nach Monaten und Jahren die dem Knochen eigentümliche Festigkeit erhält, so werden die Leute meist mit Plattfussschuhen entlassen, um späteres Einsinken des inneren Fussgewölbes zu verhindern und dadurch der Plattfussstellung mit ihrer dauernd schweren und schmerzhaften Beeinträchtigung der Funktionen des Gliedes vorzubeugen. Eine Stellungsanomalie des Fusses, sei es nun Valgus- oder Varusstellung, von der Bähr und Schmitt wiederholt berichten, haben wir nicht wahrnehmen können, selbstredend vorausgesetzt die isolierte Calcaneusfraktur (cfr. oben). Nur 2 Fälle, wo es sich um jugendliche Individuen handelte, zeigten am kranken Fuss deutliche Valgusstellung ohne Malleolenbruch, ein Vergleich mit der gesunden Seite ergab auch dort dieselbe Stellung, allerdings etwas weniger ausgesprochen. Man achte stets darauf, oder forsche anamnestisch nach,

ob nicht vor dem Unfall schon Abduktionsstellung bestanden hat. Ob eine Calcaneusfraktur eine vorher schon bestehende Valgusstellung noch deutlicher macht, möchte ich nicht entscheiden. Auch der Zehen- und Hackengang ist niemals bemerkt worden; wohl setzen die Leute in der ersten Zeit, wo sie das Bett verlassen, den Fuss recht vorsichtig auf, aber nie in so ausgesprochen pathologischer Weise, ohne abzuwickeln. Dieses letztere wird ausserordentlich begünstigt durch frühzeitige Massage verbunden mit aktiven Muskelbewegungen. Einen Beweis dafür liefert uns der Fall, den ich in Krankengeschichte V. mitteilte; hier bestand anfänglich ausgesprochener Hackengang, der sich alsdann besserte unter obiger Therapie und auf besonderes Zureden des Arztes.

Zum Schluss noch einige Worte über alte Calcaneusfrakturen; wie schon Schmitt hervorhebt, ist hier die Diagnose meist viel leichter zu stellen. Das Breiterwerden der Fersenpartie, die Verkürzung des Abstandes der Malleolen von der Planta pedis, die Ausfüllung der Gruben u. s. w. ist oft viel deutlicher ausgedrückt, zumal die Schwellungen der umgebenden Weichteile fehlen. Oft wird dann auch als Hauptschmerzpunkt die Stelle unterhalb des äusseren Knöchels angegeben. Die Bewegungen im Talocruralgelenk sind durchweg frei, die im Chopart fast unmöglich. Die Anamnese wird den Untersuchenden dann auf eine ev. alte Calcaneusfraktur bringen (s. Krankengesch. VI.). Ein vor längerer oder kürzerer Zeit erfolgtes Trauma, meist Sprung aus der Höhe, mit der folgenden Behandlung, bestehend in Bettruhe und Einreiben mit Ölen und Salben u. s. w., giebt die Direktive.

Die Behandlung des alten Fersenbeinbruches, wenn er sich schon auf Monate erstreckt, ist ausserordentlich langwierig und oft nicht zum Ziele führend; am ehesten sind noch zu empfehlen Massieren und aktive und passive Bewegungen.

Am Schlusse der Arbeit ist es mir eine hohe und ehrenvolle Pflicht, Herrn Geh. Sanitätsrat Prof. Dr. Bardenheuer, Oberarzt an der äusseren Abteilung der Krankenanstalten der Stadt Köln, für die Angabe des Themas, die Überlassung des so reichlichen Materials und die mannigfache Anregung meinen tiefgefühltesten Dank auszusprechen. Ebenso möchte ich an dieser Stelle Herrn Dr. O. Wolff, jetzigem Oberarzt am kathol. Krankenhaus zu Essen a./R., für die Durchsicht der Arbeit herzlichsten Dank sagen.

Litteratur.

Bardenheuer, Die permanente Extensionsbehandlung.

Bruns, Lehre von den Knochenbrüchen. Deutsche Chirurgie, Lfg. 27.

Koenig, Lehrbuch der Chirurgie.

Lossen, Verletzungen der unteren Extremität. Deutsche Chirurgie, Lfg. 65.

Abel, Bruch des sustentaculum tali, v. Langenbecks Archiv. Bd. 22, Heft 2.

Bähr, Über die Kompressionsbrüche des Fersenbeins. Deutsche mediz. Wochenschr. Nr. 32. 1895

Bähr, Über Kompressionsbrüche des Fersenbeins. Volkmanns Sammlung klin. Vorträge, Nr. 84.

Schmitt, Über den Zertrümmerungsbruch des Fersenbeins. Archiv für klin. Chirurgie, Bd. 51, Hft. 2.

Ossenkopp, die Frakturen des Calcaneus. Inauguraldissert. Würzburg 1893.

Arendt, Über Calcaneusfrakturen. Inauguraldissert. Greifswald 1893.

Schmidt, Fall von Sternfraktur des Calcaneus. Inauguraldissert. Würzburg 1891.

Golebiewski, Über Calcaneusfrakturen. Archiv für Unfallheilkunde, Bd. I.

Ehret, Zur Lehre vom Fersenbeinbruch, Archiv für Unfallheilkunde, Bd. I.

Statistik der in den Jahren 1889/90 bis 1898/99 auf der Frakturen-Station des Köhner Bürgerhospitals behandelten Brüche.

Jahr	1889/90	90/91	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97	97/98	98/99	89/99	%
Kopf	3	4	5	5	14	6	4	2	3	1	47	1,28
Wirbelsäule	4	9	8	8	11	7	6	5	4	19	81	2,28
Becken	12	9	19	25	17	10	8	10	12	16	138	3,87
Rippen	8	18	19	42	32	30	35	25	29	46	284	8,0
Brustbein	—	—	1	3	1	2	—	—	1	1	9	0,25
Schulterblatt	—	4	4	3	1	—	3	1	2	10	28	0,78
Rumpf	24	40	51	81	62	49	52	41	48	92	540	15,18
Schlüsselbein	13	23	17	25	23	16	13	11	12	18	171	4,8
Oberarm: tuberc. maj. u. collum	11	13	15	10	19	8	8	6	10	11		
Schaft	17	19	18	23	24	10	10	14	9	17		
intercon d. cubiti	28	25	20	19	13	19	14	15	16	28	457	12,85
Vorderarm: Olecranon	9	2	4	—	2	2	—	1	—	—		
Radius	60	60	28	54	52	36	29	30	29	37		
Ulna	1	—	3	7	4	4	2	4	2	5		
Antibraech.	14	23	14	30	22	6	13	17	9	15	647	18,21
Hand: Carpus	—	—	—	3	1	6	3	1	—	1		
Metacarpus	10	6	9	7	5	7	9	3	2	7		

Phalangen	7	8	4	—	7	3	9	8	4	1	131	3,67
Obere Extremität:	170	179	132	174	172	117	110	110	93	145	1235	34,73
Oberschenkel: collum	5	11	4	6	4	2	9	5	10	12		
Schaft u. Condylen	32	28	18	25	22	24	23	21	12	29	297	8,33
Kniescheibe	1	5	4	13	11	5	5	3	3	3	53	1,5
Unterschenkel: Tibia	2	2	5	2	1	—	—	3	—	8		
Fibula	1	2	10	19	7	5	3	2	—	1		
Fr. cruris	15	48	18	39	25	24	24	28	18	32		
Fr. supramall.	10	2	2	7	5	16	8	2	—	6		
Fr. malleol.	52	49	43	62	62	47	66	64	60	60	967	28,0
Fuss: Calcaneus	3	7	4	5	5	6	5	4	11	15	65	1,83
Talus	3	8	9	6	2	7	5	4	9	8	61	1,71
Naviculare	1	—	1	—	—	1	1	—	1	2	7	0,73
Tarsus (Cub. v. Nav.)	—	—	1	—	—	4	1	4	2	7	19	
Metatars.	13	8	14	10	18	8	8	7	10	6	102	3,26
Phalangen	2	2	2	4	—	—	—	3	1	—	14	
Untere Extremität:	135	172	135	198	162	149	138	150	137	189	1585	45,37
Gesamtfrakturen:	332	395	323	458	410	321	304	303	281	417	3554	

Vita.

Ich, Franz Wilhelm Lemmen, Sohn des Kaufmanns Wilhelm Lemmen und seiner verstorbenen Gattin Marie geb. Gies, wurde geboren am 24. Januar 1877 zu Köln a. Rh. Vom sechsten bis neunten Lebensjahre besuchte ich die städtische Elementarschule Maria Lyskirchen, dann bis zum achtzehnten das Königl. Friedrich-Wilhelms-Gymnasium zu Köln, welches ich Ostern 1895 mit dem Zeugnis der Reife verliess. Darauf studierte ich an der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn vier Semester Medizin, am Ende des vierten bestand ich das Tentamen physicum. Von Ostern 1897 bis Herbst 1898 bezog ich die Universität München, um dann wieder nach Bonn zurückzukehren. Hier bestand ich am 18. Juli 1899 das Rigorosum, begann Ende November desselben Jahres die medizinische Staatsprüfung, die ich Anfang April 1900 beendete.

Meine akademischen Lehrer waren die Professoren und Dozenten:

in Bonn: Binz, Finkler, Fritsch, Gothein, Jores, Kayser, Kékule von Stradonitz (†), Kochs (†), Koester, Leo, Litzmann, Ludwig, Pelman, Ed. Pflüger, Pletzer, Saemisch, Schede, Schiefferdecker, Schröder, Prof. Schultze, Dr. Schultze, Strasburger, von la Valette St. George, Wendelstadt, Witzel.

in München: Angerer, Bauer, Bollinger, Dürck, Herzog, Hofer, Klaussner, Kopp, Moritz, Oeller, von Rothmund, Seitz, Tappeiner, v. Winckel, Ziegenspeck, v. Ziemssen.

Allen diesen hochverehrten Herren spreche ich hierdurch meinen tiefgefühlten Dank aus.